**Külmamehaaniku kutsestandardi kavand 10.09.2025**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Külmamehaanik A2, tase 3**  | **Külmamehaanik A1, tase 4**  | **Külmatehnika paigaldusjuht A1, tase 5**  |
|

|  |  |
| --- | --- |
| Kutsenimetus | Eesti kvalifikatsiooniraamistiku (EKR) tase |
| *Külmamehaanik A2,* tase 3  | **3** |
| Võimalikud osakutsed ja nimetused kutsetunnistusel |
| Osakutse nimetus | Eesti kvalifikatsiooniraamistiku (EKR) tase |
| Väikeseadmetest külmaaine kokkukoguja, kategooria D  | 3 |
| Külmasüsteemi lekkekontrollija kontuuri avamata, kategooria E | 3  |

 |

|  |  |
| --- | --- |
| Kutsenimetus | Eesti kvalifikatsiooniraamistiku (EKR) tase |
| *Külmamehaanik A1, tase 4*  | **4** |
| Võimalikud spetsialiseerumised ja nimetused kutsetunnistusel |
| Spetsialiseerumine  | Nimetus kutsetunnistusel |
| R-744 (CO2) aineid sisaldavate KKSP-seadmete ja süsteemide käitleja, kategooria B | Külmamehaanik A1, tase 4R-744 (CO2), kategooria B  |
| R-717 (NH3 -ammoniaak) aineid sisaldavate KKSP-seadmete ja süsteemide käitleja, kategooria C | Külmamehaanik A1, tase 4R-717 (NH3 -ammoniaak), kategooria C |

 |

|  |  |
| --- | --- |
| Kutsenimetus | Eesti kvalifikatsiooniraamistiku (EKR) tase |
| *Külmatehnika paigaldusjuht A1, tase 5*  | **5** |
| Võimalikud spetsialiseerumised ja nimetused kutsetunnistusel |
| Spetsialiseerumine  | Nimetus kutsetunnistusel |
| R-744 (CO2) aineid sisaldavate KKSP-seadmete ja süsteemide käitleja, kategooria B | Külmamehaanik A1, tase 4R-744 (CO2), kategooria B |
| R-717 (NH3 -ammoniaak) aineid sisaldavate KKSP-seadmete ja süsteemide käitleja, kategooria C | Külmamehaanik A1, tase 4R-717 (NH3 -ammoniaak), kategooria C |

 |
| **Külmamehaanik A2, tase 3**  | **Külmamehaanik A1, tase 4** | **Külmatehnika paigaldusjuht A1, tase 5** |
| **A.1 Töökirjeldus** | **A.1 Töökirjeldus** | **A.1 Töökirjeldus** |
| Külmamehaanik A2, tase 3 ja hoiab käigus kaubanduses, transpordis, elamutes ja tööstuses kasutatavaid väikeseid külmutus-, kliima- ja soojuspumpseadmeid\* (edaspidi KKSP-seadmed). Tohib iseseisvalt töötada väikeseadmetega, milles on vähem kui 3 kg külmaainet või kuni 6 kg külmaainet, kui tegemist on tootja poolt märgistatud hermeetiliselt suletud süsteemiga.Osakutse lekkekontrolli tegija kontuuri avamata, kategooria E, võib kaudsete meetoditega teha lekkekontrolli seadmetele, millel külmaaine koguseline piirang puudub. 3. taseme külmamehaanik töötab järgmiste KKSP väikeseadmetega: 1. paiksed külmutusseadmed ja -süsteemid,
2. paiksed kliimaseadmed ja soojuspumbad,
3. paiksed orgaanilise Rankine’i ringprotsessi põhimõttel töötavad seadmed,
4. külmikveokite ja -haagiste külmutusseadmed,
5. külmikkergsõidukite ja rahvusvaheliste vedude konteinerite külmutusseadmed.

Tema töö hõlmab külmaainete\*\* käitlemist: lisamist, KKSP-seadmetest külmaaine välja võtmist, taaskasutamist, lekete kontrolli, hermeetilisuse testimist ja süsteemi vakumeerimist. 3. taseme külmamehaanik võib tegeleda osoonikihti kahandavaid aineid, fluoritud kasvuhoonegaase ja süsivesinikke sisaldavate KKSP-seadmete käitlemisega.Kutse vastab Euroopa Komisjoni rakendusmääruse (EL) 2024/2215 kategooriale A2, mis sisaldab kõiki HFC-dega ja HC-dega seotud pädevusnõudeid. Osakutsed vastavad kategooriatele D (kokkukogumine) ja E (lekkeontroll kontuuri avamata).Külmamehaanik, tase 3 töötab tavapärastes olukordades üksinda või töörühma liikmena. Paigaldamise, hooldamise ja remondiga seonduvaid surve-, lukksepa-, elektri- ning automaatika jms töid võib ta teha juhul, kui tal on selleks nõutav pädevus. Töötatakse nii sise- kui ka välitingimustes. Töö võib toimuda kõrgustes. Töökoha ohutegurid: kokkupuude pingestatud seadmetega ning külmaainetest põhjustatud mürgistusoht, müra, vibratsioon, tolm ja temperatuurikõikumised (külmakahjustused), külmapõletus ja lämbumisoht. Ohutuse tagamiseks tuleb kasutada isikukaitsevahendeid, järgida tööohutusnõudeid ja töötada hästi ventileeritud ruumides.Põhilised töövahendid on elektrilised või mehaanilised käsi- ja spetsiaaltööriistad ning mõõteseadmed (testrid, ampermeetrid jt). Tuleohtlike külmaainetega töötades peavad elektrilised või mehaanilised käsitööriistad vastama külmaaine ohuklassile. Kutseala kõrgemad kutsetasemedKülmamehaanik, tase 4Külmatehnika paigaldusjuht, tase 5 \*Seadme all mõistetakse tehases valmistatud hermeetiliselt suletud külmaringiga KKSP-masinat. Süsteemi all mõistetakse eri komponentidest tarbimiskohas koostatud KKSP külmaringi.\*\*Külmaainete all mõistetakse KKSP-seadmetes ja süsteemides kasutatavat ainet (osoonikihi kahandavaid aineid (CFC-d ja HCFC-d),fluoritud kasvuhoonegaase (HFC-d ja HFO-d), süsivesinikud (HC-d), nt propaan, isobutaan), süsihappegaas (CO2,), ammoniaak (NH3) jm). | Külmamehaanik A1, tase 4 paigaldab ja hoiab käigus kaubanduses, transpordis, elamutes ja tööstuses kasutatavaid külmutus, kliima- ja soojuspumpseadmeid ning -süsteeme\* (edaspidi KKSP-seadmed ja -süsteemid). Teeb kõiki töid vastavalt erialasele spetsialiseerumisele.Seadmetele ja süsteemidele külmaaine kogustele piiranguid ei ole. 4. taseme külmamehaanik töötab järgmiste KKSP-seadmete ja süsteemidega: 1. paiksed külmutusseadmed ja -süsteemid,
2. paiksed kliimaseadmed ja soojuspumbad,
3. paiksed orgaanilise Rankine’i ringprotsessi põhimõttel töötavad seadmed,
4. külmikveokite ja -haagiste külmutusseadmed,
5. külmikkergsõidukite, rahvusvaheliste vedude konteinerite ja rongivagunite külmutusseadmed,

Tema töö hõlmab külmaainete\*\* käitlemist: lisamist, KKSP-seadmetest ja -süsteemidest külmaaine välja võtmist, taaskasutamist, lekete kontrolli, hermeetilisuse testimist ja süsteemi vakumeerimist. 4. taseme külmamehaanik võib tegeleda osoonikihti kahandavaid aineid, fluoritud kasvuhoonegaase ja süsivesinikke sisaldavate KKSP-seadmete ja -süsteemide käitlemisega.CO2 ja NH3 alane pädevus omistatakse spetsialiseerumisega (vastavalt EL-i kategooriad B ja C).Kutsevastab Euroopa Komisjoni rakendusmääruse (EL) 2024/2215 kategooriale A1, mis hõlmab F-gaase ja süsivesinikke sisaldavate KKSP-seadmete ja süsteemide ning süsinikdioksiidi, kategooria B või ammoniaagi, kategooria C käitlemist.Külmamehaanik, tase 4 täidab mitmekülgseid tööülesandeid, sh muutlikes olukordades. Ta töötab üksinda või töörühma liikmena. Tal on valmisolek juhendada algajaid kaastöötajaid.Paigaldamise, hooldamise ja remondiga seonduvaid surve-, lukksepa-, elektri- ning automaatika jms töid tohib ta teha ainult siis, kui tal on selleks nõutav pädevus.Töötatakse nii sise- kui ka välitingimustes. Töö võib toimuda kõrgustes. Töökoha ohutegurid on: kokkupuude pingestatud seadmetega ning külmaainetest põhjustatud mürgistusoht, müra, vibratsioon, tolm ja temperatuurikõikumised (külmakahjustused) ), külmapõletus ja lämbumisoht. Ohutuse tagamiseks tuleb kasutada isikukaitsevahendeid, järgida tööohutusnõudeid ja töötada hästi ventileeritud ruumides.Põhilised töövahendid on elektrilised või mehaanilised käsi- ja spetsiaaltööriistad ning mõõteseadmed (testrid, ampermeetrid jt).Tuleohtlike külmaainetega töötades peavad elektrilised või mehaanilised käsitööriistad vastama külmaaine ohuklassile. Kutseala madalam ja kõrgem kutsetaseKülmamehaanik, tase 3Külmatehnika paigaldusjuht, tase 5\*Seadme all mõistetakse tehases valmistatud hermeetiliselt suletud külmaringiga KKSP-masinat. Süsteemi all mõistetakse eri komponentidest tarbimiskohas koostatud KKSP-külmaringi.\*\* Külmaainete all mõistetakse KKSP-seadmetes ja süsteemides kasutatavat ainet (osoonikihi kahandavaid aineid (CFC-d ja HCFC-d),fluoritud kasvuhoonegaase (HFC-d ja HFO-d), süsivesinikud (HC-d), nt propaan, isobutaan), süsihappegaas (CO2,), ammoniaak (NH3) jm). | Külmatehnika paigaldusjuht A1, tase 5, juhib paigaldus- ja hooldustööde meeskonda, mis paigaldab ja hooldab kaubanduses, transpordis, elamutes ja tööstuses kasutatavaid külmutus-, kliima- ja soojuspumbaseadmeid ning -süsteeme\* (edaspidi KKSP-seadmed ja -süsteemid). Seadmetele ja süsteemidele külmaaine kogustele piiranguid ei ole.Teeb kõiki töid vastavalt erialasele spetsialiseerumisele.Külmatehnika paigaldusjuht töötab järgmiste KKSP-seadmeid ja süsteemidega: Tema töö hõlmab külmaainete\*\* käitlemist: lisamist, KKSP-seadmetest ja -süsteemidest külmaaine välja võtmist, taaskasutamist, lekete kontrolli, hermeetilisuse testimist ja süsteemi vakumeerimist. Külmatehnika paigaldusjuht analüüsib projektide tehnilisi dokumente ja valib sobivaid seadmeid vastavalt planeeritud võimsusele. Teeb vajadusel ettepanekuid muudatusteks.Külmatehnika paigaldusjuht, tase 5 täidab mitmekülgseid tööülesandeid, sh muutlikes olukordades. Ta töötab üksinda või töörühma liikmena. Tal on valmisolek juhendada algajaid kaastöötajaidKutsevastab Euroopa Komisjoni rakendusmääruse (EL) 2024/2215 kategooriale A1, mis hõlmab F-gaase ja süsivesinikke sisaldavate KKSP-seadmeid ja süsteeme ning vastavalt omandatud spetsialiseerumisele süsinikdioksiidi (kategooria B) või ammoniaagi (kategooria C) käitlemist ning EKR tasemele 5.Paigaldamise, hooldamise ja remondiga seonduvaid surve-, lukksepa-, elektri- ning automaatika jms töid tohib ta teha ainult siis, kui tal on selleks nõutav pädevus.Töö toimub nii sise- kui ka välitingimustes. Töö võib toimuda kõrgustes. Töökoha ohutegurid on: kokkupuude pingestatud seadmetega ning külmaainetest põhjustatud mürgistusoht, müra, vibratsioon, tolm ja temperatuurikõikumised (külmakahjustused), külmapõletus ja lämbumisoht. Ohutuse tagamiseks tuleb kasutada isikukaitsevahendeid, järgida tööohutusnõudeid ja töötada hästi ventileeritud ruumides.Põhilised töövahendid on elektrilised või mehaanilised käsi- ja spetsiaaltööriistad ning mõõteseadmed (testrid, ampermeetrid jt). Tuleohtlike külmaainetega töötades peavad elektrilised või mehaanilised käsitööriistad vastama külmaaine ohuklassile. Kutseala madalamad kutsetasemedKülmamehaanik, tase 3Külmamehaanik, tase 4\*Seadme all mõistetakse tehases valmistatud hermeetiliselt suletud külmaringiga KKSP-masinat. Süsteemi all mõistetakse eri komponentidest tarbimiskohas koostatud KKSP külmaringi.\*\* Külmaainete all mõistetakse KKSP-seadmetes ja süsteemides kasutatavat ainet (osoonikihi kahandavaid aineid (CFC-d ja HCFC-d),fluoritud kasvuhoonegaase (HFC-d ja HFO-d), süsivesinikud (HC-d), nt propaan, isobutaan), süsihappegaas (CO2,), ammoniaak (NH3) jm). |
| **A.2 Tööosad EKR 3**  | **A.2 Tööosad EKR 4**  | **A.2 Tööosad EKR 5**  |  |
| **Kohustuslikud**A.2.1 Paigaldamine A.2.2 Hooldus, remont ja teenindus A.2.3 Väikeseadmetest ja mahutitest külmaaine kokku kogumineA.2.4 Külmasüsteemi lekkekontroll A.2.5 Väikeseadmete kasutuselt kõrvaldamine**Külmamehaanik A2, tase 3 kutse osakutsed:**Väikeseadmetest külmaaine kokku kogumine, kategooria D, mis koosneb tööosast A.2.3Külmasüsteemi lekkekontroll kontuuri avamata, kategooria E, mis koosneb tööosast A.2.4 | **Kohustuslikud** A.2.1 Paigaldamine A.2.2 Hooldus, remont ja teenindus A.2.3 Külmaaine kokku kogumine KKSP-seadmetest, süsteemidest ja mahutitest A.2.4 Külmasüsteemi lekkekontroll A.2.5 Seadmete ja süsteemide kasutuselt kõrvaldamine **Valitavad spetsialiseerumised:** A.2.6 R-744 (CO2) sisaldavate KKSP-seadmete ja süsteemide käitlemine, kategooria BA.2.7 R-717 (NH3 – ammoniaak) sisaldavate KKSP-seadmete ja süsteemide käitlemine, kategooria C  | **Kohustuslikud**A.2.1 Juhtimine ja juhendamineA.2.2 Paigaldamine A.2.3 Hooldus, remont ja teenindus A.2.4 Külmaaine kokku kogumine KKSP-seadmetest, süsteemidest ja mahutitest A.2.5 Külmasüsteemi lekkekontroll A.2.6 Seadmete ja süsteemide kasutuselt kõrvaldamine **Valitavad spetsialiseerumised:**A.2.7 R-744 (CO2) sisaldavate KKSP-seadmete ja süsteemide käitlemine, kategooria BA.2.8 R-717 (NH3 – ammoniaak) sisaldavate KKSP-seadmete ja süsteemide käitlemine, kategooria C |
| **A.3 Kutsealane ettevalmistus** | **A.3 Kutsealane ettevalmistus** | **A.3 Kutsealane ettevalmistus** |
| 3. taseme külmamehaanikuks saab õppida kutsekoolis, koolituskursusel või töökohal. Nõutud on põhiharidus.  | 4. taseme külmamehaanikuks saab õppida kutseõppes või koolituskursusel või töökohal. Nõutud on põhiharidus.  | Külmatehnika paigaldusjuhil on keskharidus, ta on läbinud kutseõppe või kutsealase koolituse, ta omab külmamehaanik, tase 4 kutset ja selle alast töökogemust.  |
| **A.4 Enamlevinud ametinimetused** | **A.4 Enamlevinud ametinimetused** | **A.4 Enamlevinud ametinimetused** |
| Külmutus- ja kliimaseadmete mehaanik, kütte- ja jahutusseadmete lukksepp, soojuspumpade paigaldaja jm.  | Külmutus- ja kliimaseadmete tehnik, laeva külmutusseadmete mehaanik jm.  | Objektijuht, töödejuhataja jm., külmutus- ja kliimaseadmete tehnik, laeva külmutusseadmete mehaanik,  |
| **A.5 Regulatsioonid kutsealal töötamiseks** | **A.5 Regulatsioonid kutsealal töötamiseks** | **A.5 Regulatsioonid kutsealal töötamiseks** |
| Külmamehaanik, tase 3 saab fluoritud kasvuhoonegaase või nende alternatiive (põlevad külmaained) ning osoonikihti kahandavate aineid sisaldavate seadmetega töötada juhul, kui ta on tõendanud vastavad kompetentsid ning talle on antud kutsetunnistus.Alus:* Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) nr 2024/573 fluoritud kasvuhoonegaaside kohta
* Euroopa Komisjoni määrus (EL) nr 2024/2215, millega kehtestatakse vastavalt Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrusele (EL) 2024/573 miinimumnõuded, mille alusel antakse füüsilistele ja juriidilistele isikutele sertifikaate seoses fluoritud kasvuhoonegaasidega või nende alternatiividega
* Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 2024/590 osoonikihti kahandavate ainete kohta
* Atmosfääriõhu kaitse seadus ja selle 6. jao all nimetatud rakendusaktid.
 | Külmamehaanik, tase 4 saab fluoritud kasvuhoonegaase või nende alternatiive (põlevad külmaained, CO2 ja NH3) ning osoonikihti kahandavate aineid sisaldavate seadmete ja süsteemidega töötada, kui ta on tõendanud vastavad kompetentsid ning talle on antud kutsetunnistus.Alus:* Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) nr 2024/573 fluoritud kasvuhoonegaaside kohta
* Euroopa Komisjoni määrus (EL) nr 2024/2215, millega kehtestatakse vastavalt Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrusele (EL) 2024/573 miinimumnõuded, mille alusel antakse füüsilistele ja juriidilistele isikutele sertifikaate seoses fluoritud kasvuhoonegaasidega või nende alternatiividega
* Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 2024/590 osoonikihti kahandavate ainete kohta
* Atmosfääriõhu kaitse seadus ja selle 6. jao all nimetatud rakendusaktid.
 | Külmatehnika paigaldusjuht, tase 5 saab fluoritud kasvuhoonegaase või nende alternatiive (põlevad külmaained, CO2 ja NH3) ning osoonikihti kahandavate aineid sisaldavate seadmete ja süsteemidega töötada, kui ta kui ta on tõendanud vastavad kompetentsid ning talle on antud kutsetunnistus.Alus:* Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) nr 2024/573 fluoritud kasvuhoonegaaside kohta
* Euroopa Komisjoni määrus (EL) nr 2024/2215, millega kehtestatakse vastavalt Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrusele (EL) 2024/573 miinimumnõuded, mille alusel antakse füüsilistele ja juriidilistele isikutele sertifikaate seoses fluoritud kasvuhoonegaasidega või nende alternatiividega
* Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 2024/590 osoonikihti kahandavate ainete kohta
* Atmosfääriõhu kaitse seadus ja selle 6. jao all nimetatud rakendusaktid.
 |
| **ETTEPANEKUD A osa kohta:** |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **B osa, kompetentsid, tase 3** | **B osa, kompetentsid, tase 4** | **B osa, kompetentsid, tase 5** |
| **B.1. Kutse struktuur** | **B.1. Kutse struktuur**  | **B.1. Kutse struktuur**  |
| Külmamehaanik A2, tase 3 kutse moodustub üldoskustest, kohustuslikest ja kutset läbivatest kompetentsidest. Kutse taotlemisel on nõutav: * üldoskuste (B.2),
* kohustuslike kompetentside B.3.1 – B.3.5 ja
* kutset läbivate kompetentside B.3.6 tõendamine.

**Osakutse „Väikeseadmetest külmaaine kokku koguja, kategooria D“** taotlemisel on nõutav üldoskuste (B.2) ja kompetentsi B.3.3 ning kutset läbivate kompetentside B.3.7 tõendamine. **Osakutse** **„Külmasüsteemi lekke kontrollija, kontuuri avamata, kategooria E“** taotlemisel on nõutav üldoskuste (B.2), kompetentsi B.3.4 ning kutset läbivate kompetentside B.3.8 tõendamine. Külmamehaanik A2, tase 3 vastavate kompetentside tõendamisel saab moodustada järgmisi EL-i määruse 2024/2215 kategooriate kombinatsioone:* A2 (F-gaasid ja süsivesinikud) = külmamehaanik A2, tase 3 kutse
* D (F-gaaside ja süsivesinike kokkukogumine) = osakutse Väikeseadmetest külmaaine kokku kogumine, kategooria D, mis koosneb tööosast
* E (F-gaaside lekkekontroll kontuuri avamata) = osakutse Külmasüsteemi lekkekontroll kontuuri avamata, kategooria E, mis koosneb tööosast
 | Külmamehaanik A1, tase 4 kutse moodustub üldoskustest, kohustuslikest kompetentsidest, valitavatest kompetentsidest ja kutset läbivatest kompetentsidest.Kutse taotlemisel on nõutav:* üldoskuste B.2,
* kohustuslike kompetentside B.3.1-B.3.5 ja
* kutset läbivate kompetentside B.3.8 tõendamine.

**Valitava kompetentsi** **R-744 (CO2) sisaldavate KKSP-seadmete ja -süsteemide käitlemine, kategooria B** taotlemisel on nõutav üldoskuste (B.2), kohustuslike kompetentside B.3.1–B.3.5, valitava kompetentsi B.3.6 ning kutset läbivate kompetentside B.3.8 tõendamine. **Valitava kompetentsi**: **R-717 (NH3 – ammoniaak)** **sisaldavate KKSP-seadmete ja -süsteemide käitlemine, kategooria C** taotlemisel on nõutav üldoskuste (B.2), kohustuslike kompetentside (B.3.1–B.3.5), valitava kompetentsi B.3.7 ja kutset läbivate kompetentside B.3.8 tõendamine. Külmamehaanik A1, tase 4 vastavate kompetentside tõendamisel saab moodustada järgmisi EL-i määruse 2024/2215 kategooriate kombinatsioone:* A1 (F-gaasid ja süsivesinikud) = külmamehaanik A1, tase 4 kutse
* A1+B (F-gaasid ja süsivesinikud + süsinikdioksiid) = külmamehaanik A1, tase 4 kutse koos valitava kompetentsiga: R-744 (CO2) sisaldavate KKSP-seadmete ja süsteemide käitlemine, kategooria B
* A1+ C (F-gaasid ja süsivesinikud + ammoniaak) = külmamehaanik A1, tase 4 kutse koos valitava kompetentsiga: R-717 (NH3 - ammoniaak) sisaldavate KKSP-seadmete ja süsteemide käitlemine, kategooria C
* A1+B+C (F-gaasid ja süsivesinikud + süsinikdioksiid + ammoniaak) = külmamehaanik A1, tase 4 kutse koos kahe valitava kompetentsiga: R-744 (CO2) sisaldavate KKSP-seadmete ja süsteemide käitlemine, kategooria B ning R-717 (NH3 - ammoniaak) sisaldavate KKSP-seadmete ja süsteemide käitlemine, kategooria C
 | Külmatehnika paigaldusjuht A1, tase 5 kutse moodustub üldoskustest, kohustuslikest kompetentsidest, valitavatest kompetentsidest ja kutset läbivatest kompetentsidest.Kutse taotlemisel on nõutav:* üldoskuste B.2,
* kohustuslike kompetentside B.3.1-B.3.6 ja
* kutset läbivate kompetentside B.3.9 tõendamine

**Valitava kompetentsi R-744 (CO2)** **sisaldavate KKSP-seadmete ja süsteemide käitlemine, kategooria B** taotlemisel on nõutav üldoskuste (B.2), kohustuslike kompetentside B.3.1–B.3.5, valitava kompetentsi B.3.6 ja kutset läbivate kompetentside B.3.9 tõendamine. **Valitava kompetentsi** **R-717 (NH3 – ammoniaak)** **sisaldavate KKSP-seadmete ja süsteemide käitlemine, kategooria C** taotlemisel on nõutav üldoskuste (B.2), kohustuslike kompetentside (B.3.1–B.3.6), valitava kompetentsi B.3.8 ja kutset läbivate kompetentside B.3.9 tõendamine. Külmamehaanika paigaldusjuht A1, tase 5 vastavate kompetentside tõendamisel saab moodustada järgmisi EL-i määruse 2024/2215 kategooriate kombinatsioone:* A1 (F-gaasid ja süsivesinikud) = külmamehaanik A1, tase 4 kutse
* A1+B (F-gaasid ja süsivesinikud + süsinikdioksiid) = külmamehaanik A1, tase 4 kutse koos valitava kompetentsiga: R-744 (CO2) sisaldavate KKSP-seadmete ja süsteemide käitlemine, kategooria B
* A1+ C (F-gaasid ja süsivesinikud + ammoniaak) = külmamehaanik A1, tase 4 kutse koos valitava kompetentsiga: R-717 (NH3 - ammoniaak) sisaldavate KKSP-seadmete ja süsteemide käitlemine, kategooria C
* A1+B+C (F-gaasid ja süsivesinikud + süsinikdioksiid + ammoniaak) = külmamehaanik A1, tase 4 kutse koos kahe valitava kompetentsiga: R-744 (CO2) sisaldavate KKSP-seadmete ja süsteemide käitlemine, kategooria B ning R-717 (NH3 - ammoniaak) sisaldavate KKSP-seadmete ja süsteemide käitlemine, kategooria C
 |
| **Kvalifikatsiooninõuded kutse taotlemisel, kutse taastõendamisel**Kutse Külmamehaanik A2, tase 3 kutse taotlemise nõuded: Kutseõppe lõpetajatele1. põhiharidus;
2. kutsestandardile vastava õppekava läbimine, sh praktika töökohal.

Töömaailma taotlejatele1. põhiharidus;
2. keskkonna-, ohutuse-, energiatõhususe ja esmaabi alase koolituse, mis vastab Euroopa Komisjoni rakendusmääruse (EL) 2024/2215 nõuetele, läbimine;
3. vähemalt 6-kuuline külmaseadme paigaldamise ja hoolduse töökogemus ettevõttes, millel on F-gaaside (fluoritud kasvuhoonegaaside) käitlemise luba ja kus teda juhendab kehtiva 4. tasemega külmamehaanik.

 Osakutse „Külmasüsteemi lekkekontrollija jahutuskontuuri avamata“ taotlemisel:1. põhiharidus;
2. kutsestandardile vastava koolituse, sh regulatsioonide, keskkonna-, ohutuse-, energiatõhususe ja esmaabi alase koolituse, mis vastab Euroopa Komisjoni rakendusmääruse (EL) 2024/2215 nõuetele, läbimine vähemalt 24 akad tunni ulatuses

Osakutse „Väikeseadmetest külmaaine kokku koguja, kategooria D“ taotlemisel:1. põhiharidus;
2. kutsestandardile vastava koolituse, sh regulatsioonide, keskkonna-, ohutuse-, energiatõhususe ja esmaabi alase koolituse, mis vastab Euroopa Komisjoni rakendusmääruse (EL) 2024/2215 nõuetele, läbimine vähemalt 24 akad tunni ulatuses.

Kutse taastõendamise eeltingimused:1. taseme külmamehaanik, tase 3 kutse, mille kehtivuse lõppemisest ei ole möödunud enam kui 1 aasta;
2. kutsetunnistuse kehtivuse ajal vastava taseme kutsetunnistust nõudval ametikohal töötamine vähemalt 3 aastat viimase viie aasta jooksul;
3. erialased toote- ja täienduskoolitused viimase viie aasta jooksul vähemalt 30 KP (koolituspunkti) ulatuses;
4. enne taastõendamist läbitud kehtiv regulatsioonide, keskkonna-, ohutuse- , energiatõhususe ja esmaabi alane koolitus, mis vastab Euroopa Komisjoni rakendusmääruse (EL) 2024/2215 nõuetele.

Külmamehaanik, tase 3 osakutsete taastõendamisel: Enne taastõendamist läbitud põlevate külmaainete, regulatsioonide, keskkonna ja ohutuse alased täienduskoolitused.Enne taastõendamist läbitud kehtiv regulatsioonide, keskkonna-, ohutuse-, energiatõhususe ja esmaabi alane koolitus, mis vastab Euroopa Komisjoni rakendusmääruse (EL) 2024/2215 nõuetele. | **Kvalifikatsiooninõuded kutse taotlemisel ja kutse taastõendamisel**Kutse Külmamehaanik A1, tase 4 kutse taotlemise nõuded:Kutseõppe lõpetajale 1. põhiharidus;
2. kutsestandardile vastava õppekava läbimine, sh praktika töökohal.

Töömaailma taotlejale1. põhiharidus;
2. kutsestandardile vastava koolituse läbimine koolituskursusel või töökohal;
3. vähemalt 12-kuuline külmaseadme paigaldamise ja hoolduse töökogemus ettevõttes, millel on F-gaaside (fluoritud kasvuhoonegaaside) käitlemise luba ja kus teda juhendab kehtiva 4. tasemega külmamehaanik.
4. keskkonna-, ohutuse-, energiatõhususe ja esmaabi alase koolituse, mis vastab Euroopa Komisjoni rakendusmääruse (EL) 2024/2215 nõuetele, läbimine.

Kutse taastõendamiseeeltingimused: 1. taotleja peab olema kutsetunnistuse kehtivuse ajal töötanud vastava taseme kutsetunnistust nõudval ametikohal vähemalt 3 viimast aastat;
2. taotleja peab olema viimase viie aasta jooksul läbinud erialase täiendkoolituse, vähemalt 40 KP (koolituspunkti) ulatuses.
3. enne kutse taastõendamist läbitud kehtiv regulatsioonide, keskkonna-, ohutuse-, energiatõhususe ja esmaabi alane koolitus, mis vastab Euroopa Komisjoni rakendusmääruse (EL) 2024/2215 nõuetele.
 | **Kvalifikatsiooninõuded kutse taotlemisel ja kutse taastõendamisel**Kutse külmatehnika paigaldusjuht, tase 5 taotlemise eeltingimused on:Töömaailma taotlejale1. keskharidus;
2. omandatud külmamehaanik, tase 4 kutse;
3. viimase kolme aasta erialane töökogemus külmamehaanikuna;
4. keskkonna-, ohutuse-, energiatõhususe ja esmaabi alase koolituse, mis vastab Euroopa Komisjoni rakendusmääruse (EL) 2024/2215 nõuetele, läbimine.

Kutse taastõendamiseeeltingimused: 1. taotleja peab olema kutsetunnistuse kehtivuse ajal töötanud vastava taseme kutsetunnistust nõudval ametikohal vähemalt 3 viimast aastat;
2. taotleja peab olema viimase viie aasta jooksul läbinud erialase täiendkoolituse, vähemalt 40 KP (koolituspunkti) ulatuses.
3. enne kutse taastõendamist läbitud kehtiv regulatsioonide, keskkonna-, ohutuse-, energiatõhususe ja esmaabi alane koolitus, mis vastab Euroopa Komisjoni rakendusmääruse (EL) 2024/2215 nõuetele.
 |
| **Kutse andmise korraldus, sh kutset taotleva või taastõendava isiku esitatavad dokumendid ning kutse taotleja või taastõendaja kutsealase kompetentsuse hindamise viis ja vormid, on reguleeritud kutsete andmise korras.** |
| **ETTEPANEKUD üldoskuste kohta:** |
| **B.2 Üldoskused tase 3**  | **B.2 Üldoskused tase 4** | **B.2 Üldoskused tase 5** |
| Mõtlemisoskused1. Saab aru tööks vajalikust infost.
2. Märkab tavapäraseid probleeme, analüüsib nende põhjuseid juhendaja abiga.

Enesejuhtimisoskused1. Näitab üles vastutust ja usaldusväärsust, järgib kokkuleppeid ja tööreegleid.
2. Kasutab materjale ja seadmeid säästvalt ja keskkonnateadlikult.
3. On valmis õppima uusi töövõtteid ja neid oma töös rakendama.

Lävimisoskused1. Kohandub meeskonnaga, teeb koostööd, teab ja arvestab enda ja teiste rolli meeskonnas.
2. Kasutab arvutit tasemel "Algtasemel kasutaja“ (lisa 1 ).
3. Kasutab eestikeelseid juhendeid, väljendab ennast eesti keeles erialaselt nii meeskonnas kui kliendiga.
4. Kasutab vähemalt üht võõrkeelt erialase info hankimiseks.
 | Mõtlemisoskused1. Leiab tööks vajaliku info ja kasutab seda sihipäraselt.
2. Tuvastab ja sõnastab tekkinud probleemid ning pakub välja lahendused.

Enesejuhtimisoskused1. Käitub vastutustundlikult ja usaldusväärselt, peab kinni kokkulepetest ja reeglitest.
2. Kasutab materjale ja seadmeid säästvalt ja keskkonnateadlikult.
3. Omandab uusi teadmisi ja töövõtteid ning rakendab neid.

Lävimisoskused1. Kohandub meeskonnaga, teeb koostööd, teab ja arvestab enda ja teiste rolli meeskonnas.
2. Kasutab arvutit tasemel "Algtasemel kasutaja“ (vt lisa 1).
3. Väljendab oma mõtteid ja arusaamu selgelt, võtab suhtlemisel initsiatiivi.
4. Kasutab eestikeelseid juhendeid, väljendab ennast eesti keeles erialaselt nii meeskonnas kui kliendiga.
5. Kasutab vähemalt üht võõrkeelt erialase info hankimiseks, jagamiseks ja vahetamiseks.
 | Mõtlemisoskused1. Kasutab eri infoallikaid, analüüsib ja rakendab saadud infot asjakohaselt.2. Tuvastab ja sõnastab tekkida võivad ning juba tekkinud probleemid ning pakub välja lahendused.Enesejuhtimisoskused1. Käitub vastutustundlikult ja usaldusväärselt, peab kinni kokkulepetest ja reeglitest.
2. Kasutab materjale ja seadmeid säästvalt ja keskkonnateadlikult.
3. Omandab uusi teadmisi ja töövõtteid ning rakendab neid.

Lävimisoskused1. Kohandub meeskonnaga, teeb koostööd, teab ja arvestab enda ja teiste rolli meeskonnas.
2. Kasutab arvutit tasemel "Iseseisev kasutaja“ (vt lisa 1).
3. Väljendab oma mõtteid ja arusaamu selgelt, võtab suhtlemisel ja meeskonna juhtimisel initsiatiivi.
4. Kasutab eestikeelseid juhendeid, väljendab end erialaselt eesti keeles erialaselt nii meeskonnas kui kliendiga.
5. Kasutab vähemalt üht võõrkeelt erialase info hankimiseks ja suhtlemiseks.
 |
| **Kohustuslikud kompetentsid** | **Kohustuslikud kompetentsid** | **Kohustuslikud kompetentsid** |
|  |  | **B.3.1 Juhtimine ja juhendamine** |
|  |  | Tegevusnäitajad1. Planeerib ja korraldab tööprotsessi, määrates tööülesanded, vastutusalad ja tähtajad, et tagada õigeaegne ja kvaliteetne töö.
2. Juhendab ja motiveerib meeskonnaliikmeid, arvestades nende pädevust ja kogemust, ning loob koostöise ja ohutu töökeskkonna.
3. Hindab meeskonna töö kvaliteeti ja tulemuslikkust, annab konstruktiivset tagasisidet.
4. Koordineerib töödeks vajalike ressursside (tööriistad, materjalid, seadmed, tööjõud) kasutust ja kättesaadavust, optimeerides kulusid ja tööaega.
5. Lahendab tööprotsessis tekkivaid tehnilisi ja organisatsioonilisi probleeme.
6. Jälgib tööohutuse, keskkonnanõuete ja kvaliteedistandardite täitmist kogu meeskonna tegevustes.

Teadmised1. Tööprotsesside planeerimise, tööjaotuse ja ajajuhtimise põhimõtted.
2. Ressursside juhtimise põhimõtted, sealhulgas töövahendite ja materjalide kasutus.
3. Töötervishoiu ja -ohutuse ning keskkonnakaitse nõuded juhtimise tasandil.
4. Seadusandlus ja regulatsioonid, mis mõjutavad tööprotsessi korraldamist külmatehnika valdkonnas.
 |
| **B.3.1 Paigaldamine, EKR tase 3**  | **B.3.1 Paigaldamine, EKR tase 4** | **B.3.2 Paigaldamine, EKR tase 5** |
| Tegevusnäitajad:1. Loeb ja tõlgendab väikeseadmete tehnilisi jooniseid ning dokumentatsiooni.
2. Teeb riskianalüüsi ohuallikate kindlaksmääramiseks ja kõrvaldamiseks
3. Valmistab ette tööala ning valib erinevatel külmaainetel põhinevate väikeseadmetega töötamiseks sobivad töövahendid, seadmed ja isikukaitsevahendid.
4. Paigaldab ja kinnitab torud etteantud paigaldusdokumentatsiooni või projekti alusel.
5. Teeb kaabeldustöid vastavalt kaabeldusjuhendile kasutusalast ja liigist lähtuvalt oma pädevuse piires.
6. Paigaldab väikeseadme või põhikomponendid (kompressor, kondensaator, paisventiil, aurusti) oma asukohale vastavalt paigaldusdokumentatsioonile ja lähteülesandele, sh kontroll- ja ohutusseadmed nii, et süsteemi töö ajal ei tekiks külmaaine leket.
7. Paigaldab väikeseadme automaatika- ja muud vajalikud komponendid (termostaadid, rõhuregulaatorid, rõhureleed, filterkuivati, magnetklapid) ja seadistab vastavalt nõutud parameetritele.
8. Ühendab ja kinnitab torud kõvasulamjootmise või keermes(mutter) ühenduse abil, tagades külmaaine lekkekindluse.
9. Ühendab väikeseadmed tehnotrassidega, vajadusel juhendamisel.
10. Teostab väikeseadmete ühendustorustike survestamise inertse gaasiga. Teeb survetesti tugevusele ja tihedusele.
11. Vakumeerib väikeseadmed: tühjendab süsteemi ühendustorustiku õhust ja niiskusest, kasutades külmaainele vastavaid seadmeid.
12. Täidab väikeseadme tootja poolt ette nähtud külmaaine kogusega ning viib läbi lekkekontrolli.
13. Vajadusel lisab külmasüsteemi õli vastavalt kasutatavale külmaainele ja tootja nõuetele.
14. Käivitab väikeseadmed vastavalt paigaldusdokumentatsioonile ja kontrollib nende tööparameetreid.
15. Kontrollib paigaldatud väikeseadmete töökorrasolekut.
16. Dokumenteerib väikeseadmete paigaldamise ning ühendamise tööd vastavalt antud tööülesandele, sh täidab vajalikud lekke- ja rõhutestide aruanded
17. Paigaldustööde üleandmisel jagab infot seadmete kasutajatele.

Teadmised:1. KKSP väikeseadmete üldtööpõhimõtted, paigaldusprotseduurid ja -juhised, sh tuleohtlike ainetega töötamisel.
2. Külmaainete omadused ja käitlemise nõuded, sh plahvatusohtlikud külmaained.
3. Külmasüsteemide üldised tööpõhimõtted, sh termodünaamika (põhilised terminid, parameetrid ja protsessid, nagu ülekuumendus, kõrgrõhupool, komprimeerimissoojus, entalpia, külmutusefekt, madalrõhupool, alajahutus), külmaainete omadused ja termodünaamiline muundumine, sh zeotroopsete segude ja vedeliku olekute määramine).
4. Vakumeerimise ja rõhukontrolli meetodid.
5. Väikeseadmete optimaalse töö tagamine, sealhulgas rõhu- ja temperatuuriseire ning algseadistamine.
6. Toruühenduste ja ühendustehnikate põhimõtted, kõvasulamjootmine, keermeliidete kasutamine.
7. Külmaainete ja määrdeõlide kokkusobivus – teadmised erinevatest määrdeõlidest ja nende sobivusest erinevate külmaainetega, materjalidega ning süsteemi komponentidega.
8. Ohutusnõuded ja riskihindamine.
9. Keskkonnaalased nõuded ja õigusaktid.

  | Tegevusnäitajad 1. Loeb ja tõlgendab tehnilisi jooniseid ning dokumentatsiooni.
2. Teeb riskianalüüsi ohuallikate kindlaksmääramiseks ja kõrvaldamiseks. Valmistab ette tööala ning valib erinevatel külmaainetel põhinevate süsteemidega töötamiseks sobivad töövahendid, seadmed ja isikukaitsevahendid.
3. Paigaldab ja kinnitab torud etteantud paigaldusdokumentatsiooni või projekti alusel.
4. Teeb kaabeldustöid vastavalt juhistele ja süsteemi eripäradele ning kontrollib nende vastavust tehnilistele nõuetele oma pädevuse piires.
5. Paigaldab seadme või põhikomponendid (kompressor, kondensaator, paisventiil, aurusti) oma asukohale vastavalt paigaldusdokumentatsioonile ja lähteülesandele, sh kontroll- ja ohutusseadmed nii, et süsteemi töö ajal ei tekiks külmaaine leket.
6. Paigaldab süsteemi automaatika- ja muud vajalikud komponendid (termostaadid, rõhuregulaatorid, rõhureleed, õlieraldaja, filterkuivati, magnetklapid) ja seadistab vastavalt nõutud parameetritele.
7. Ühendab ja kinnitab torud kõvasulamjootmise või keermes(mutter) ühenduse abil, tagades külmaaine lekkekindluse.
8. Ühendab seadme tehnotrassidega vastavalt paigaldusdokumentatsioonile.
9. Teostab süsteemi survestamise inertse gaasiga ning viib läbi tugevus- ja tiheduse testid.
10. Vakumeerib süsteemi ehk tühjendab süsteemi mittekondenseeruvatest ainetest ja niiskusest kasutades külmaainele vastavaid seadmeid.
11. Täidab süsteemi külmaainega ning viib läbi lekkekontrolli.
12. Vajadusel lisab külmasüsteemi õli vastavalt kasutatavale külmaainele ja tootja nõuetele.
13. Käivitab seadmed vastavalt paigaldusdokumentatsioonile ning seadistab ja kontrollib nende tööparameetreid.
14. Kontrollib paigaldatud süsteemi terviklikkust ja töökorrasolekut.
15. Dokumenteerib seadmete ja süsteemide paigaldamise ning ühendamise tööd vastavalt antud tööülesandele, sh täidab vajalikud lekke- ja rõhutestide aruanded.
16. Paigaldustööde üleandmisel instrueerib seadme kasutajat.

Teadmised 1. KKSP-seadmete ja süsteemide paigaldusnõuded ja -standardid ning tootjapoolsed juhised seadmete ja süsteemide paigaldamisel, sh tuleohtlike külmaainetega töötamisel.
2. Töövahendite, mõõteriistade ja seadmete kasutamise, hooldamise ja hoiustamise põhimõtted.
3. Peamised töövõtted ja nende rakendamine erinevates töösituatsioonides: torustiku ühendamine, kõvasulamjootmine, keermeliidete kasutamine.
4. Külmasüsteemi peamiste komponentide tööpõhimõtted: kompressorid, kondensaatorid, aurustid, paisventiilid, torustikud ja nende tööpõhimõtted erinevates tingimustes
5. Külmasüsteemide üldised tööpõhimõtted, sh termodünaamika (põhilised terminid, parameetrid ja protsessid, nagu ülekuumendus, kõrgrõhupool, komprimeerimissoojus, entalpia, külmutusefekt, madalrõhupool, alajahutus), külmaainete omadused ja termodünaamiline muundumine, sh zeotroopsete segude ja vedeliku olekute määramine).
6. Külmaainete ja määrdeõlide kokkusobivus – teadmised erinevatest määrdeõlidest ja nende sobivusest erinevate külmaainetega, materjalidega ning süsteemi komponentidega.
7. Külmaainest sõltuvad surveseadmed ja neile esitatavad nõuded.
8. Tööohutuse- ja töötervishoiu põhimõtted erinevate külmaainetega töötamisel, sh ilmastikutingimustest (äike, tugev tuul, vihm, jää jne) tulenevad ohud töödel ja nendest tulenevad teostatavate tööde eripärad.
9. Külmaainete ohutu käitlemise eeskirjad, sealhulgas ettevaatusabinõud tulekahjude ja plahvatuste ning mürgisusest tingitud kahjustuste vastu.
10. Erinevad plahvatusohtlikud külmaained, tööriistad ja tööohutus.
11. Keskkonnaalased nõuded ja õigusaktid.
 | Tegevusnäitajad1. Koordineerib kogu paigaldusprotsessi, sealhulgas tööjaotust, tööde jada ning ajakava.
2. Lahendab jooksvalt tekkivaid tehnilisi ja korralduslikke probleeme.
3. Loeb, tõlgendab ja kohandab tehnilisi jooniseid ja dokumentatsiooni.
4. Juhendab meeskonnaliikmeid nende kasutamisel ning teeb vajadusel muudatusettepanekuid.
5. Viib läbi riskianalüüsi ning kavandab vastavalt külmaainetele ohutusmeetmed, arvestades töö iseloomu ja töökeskkonna muutlikkust; juhendab ja kontrollib ohutusnõuete täitmist tööprotsessi vältel kohapeal.
6. Juhendab või valmistab ette tööala ning valib sobivad töövahendid, seadmed ja isikukaitsevahendid, lähtudes tööülesannetest ning juhendab meeskonda nende õigel kasutamisel.
7. Paigaldab ja kinnitab torud vastavalt paigaldusdokumentatsioonile või projektile, tagades kvaliteedi ja lekkekindluse; juhendab vajadusel ka keerukamate liidete teostamist.
8. Teeb kaabeldustöid vastavalt juhistele ja süsteemi eripäradele ning kontrollib nende vastavust tehnilistele nõuetele oma pädevuse piires.
9. Paigaldab seadmed nende asukohta ja ühendab torustiku ning tehnotrassid, kasutades kõvasulamjootmist või keermeliiteid ning jälgides lekkekindlust.
10. Viib läbi süsteemi survestamise, tugevus- ja tihedustestid ning vakumeerimise, kasutades sobivaid seadmeid ja juhendades vajadusel teisi.
11. Täidab süsteemi külmaainega, lisab vajadusel õli ja viib läbi rõhu- ja lekkekontrolli, hinnates samal ajal süsteemi töökindlust.
12. Käivitab paigaldatud seadmed ja kontrollib nende tööparameetreid, vajadusel teeb seadistusi ja annab tagasisidet süsteemi toimimise kohta.
13. Kontrollib paigaldatud süsteemi terviklikkust ja töökorrasolekut.
14. Instrueerib seadmekomplekti omanikku käitlemise ja parameetrite tingimustest.
15. Dokumenteerib paigaldusprotsessi kõik etapid, koostab lekke- ja rõhutestide aruanded ning kontrollib üleantavate dokumentide korrektsust ja täielikkust.

Teadmised* 1. Võimsuste ja komponentide analüüsimine ning arvutamine.
	2. Paigaldusnõuded ja -standardid, tootjapoolsed juhised ning tööde organiseerimise põhimõtted meeskonnas.
	3. Töövahendite, mõõteriistade ja seadmete kasutamise, hooldamise, hoiustamise ning meeskonnas jagamise põhimõtted.
	4. Peamised töövõtted ja nende rakendamine erinevates töösituatsioonides, sh juhendamine.
	5. Külmasüsteemi peamiste komponentide tööpõhimõtted.
	6. Külmasüsteemide tööpõhimõtted, termodünaamika ja külmaainete omadused.
	7. Külmaainest sõltuvad surveseadmed ja nende nõuded, sh tööde koordineerimine nende paigaldamisel.
	8. Tööohutuse ja töötervishoiu põhimõtted, ohutuse tagamine kogu meeskonna tööde puhul.
	9. Külmaainete ohutu käitlemise eeskirjad ja nende järgimise kontrollimine.
	10. Plahvatusohtlike külmaainete kasutamise tööohutus ja juhendamine.
	11. Külmaainete ja määrdeõlide kokkusobivus ning sobivate kombinatsioonide valik.
	12. Kvaliteedikontrolli ja tööde vastuvõtmise nõuded paigaldamisel.
	13. Keskkonnaalased nõuded ja õigusaktid.
 |
| **B.3.2 Hooldus, remont ja teenindus, EKR tase 3** | **B.3.2 Hooldus, remont ja teenindus, EKR tase 4** | **B.3.3 Hooldus, remont ja teenindus, EKR tase 5** |
| Tegevusnäitajad: 1. Teeb väikeseadmete ennetavat hooldust, kontrollib soojusvahetuspindade puhtust, filtreid, torustikke, automaatikaseadmeid ning elektriühendusi, vajadusel vahetab komponente.
2. Määrab mõõteriistu kasutades seadmete defektid ning remondib need vastavalt tootja juhistele ja analoogidele.
3. Teostab väikeseadmete remondijärgse survetesti, vakumeerib ning täidab süsteemi külmaainega vastavalt juhistele.
4. Teeb väikeseadme üldise ülevaatuse, sh õlitagastussüsteemi töö kontrolli.
5. Hindab torustiku ja komponentide vibratsiooni, mehaanilisi pingeid ja kulumist, et ennetada võimalikke rikkeid.
6. Kontrollib väikeseadmete kuuma gaasi sisaldava sulatusautomaatika seadistusi, tagades aurusti ohutu ja tõhusa töö.
7. Jälgib ja testib väikeseadmete automaatika- ja juhtimissüsteemide tööd, kohandades vajadusel seadistusi.
8. Dokumenteerib väikeseadmete hooldus- ja remonttööd vastavalt kokkuleppele tööde tellijaga, sh rõhu- ja vaakumtestide tulemused.
9. Tagab tööohutuse ja keskkonnanõuete täitmise, arvestades elektripaigaldiste ja külmaainetega seotud riske.
10. Hooldustööde üleandmisel jagab infot seadme kasutajale.

Teadmised:1. KKSP väikeseadmete hooldus- ja remondiprotseduurid
2. Külmaaine lekke mõju väikeseadmele.
3. Riketest tulenevad sümptomid ja nende põhjused.
4. Väikeseadme tööparameetrid ja nende optimeerimine.
5. Torustike ja seadmete remontimise ning keevitamise/ kõvasulamjootmise tehnikad.
6. Külmaaine täitmise ja süsteemi survekatsete nõuded.
7. Termodünaamika ja hüdraulika põhimõtted väikeseadmetes.
8. Automaatika- ja juhtimissüsteemide tööpõhimõtted.
9. Ohutusnõuded ja esmaabi külmaaine ja elektrisüsteemidega töötamisel.
10. Klienditeeninduse põhimõtted.
 | Tegevusnäitajad 1. Teeb ennetavat hooldust, teostab soojusvahetuspindade puhtuse, filtrite, torustike, automaatikaseadmete ning elektriühenduste visuaalset kontrolli, vajadusel vahetab komponente.
2. Määrab mõõteriistu kasutades seadmete ja süsteemide defektid ning remondib seadmed vastavalt tehase instruktsioonidele ja analoogidele.
3. Teeb süsteemi remondijärgse survetesti, vakumeerib ning täidab süsteemi külmaainega vastavalt instruktsioonidele.
4. Teeb külmasüsteemi üldise ülevaatuse, sh õlitagastussüsteemile.
5. Hindab torustiku ja komponentide vibratsiooni, mehaanilisi pingeid ja kulumist, et ennetada võimalikke rikkeid.
6. Kontrollib kuuma gaasi sisaldava sulatusautomaatika seadmete seadistusi, et tagada aurusti ohutu ja tõhus töö.
7. Jälgib ja testib automaatika- ja juhtimissüsteemide tööd, kohandades vajadusel seadistusi.
8. Dokumenteerib seadmete ja süsteemide hoolduse ja remonttööd vastavalt kokkuleppele tööde tellijaga, sh rõhu- ja vaakumtestide tulemused vastavalt aruandlusprotseduuridele.
9. Tagab tööohutuse ja keskkonnanõuete täitmise arvestades üldisi elektripaigaldiste ja külmaainetega seotud riske.
10. Hooldustööde üleandmisel jagab infot seadmete ja süsteemide kasutajatele.

Teadmised 1. KKSP-süsteemide hooldus- ja remondiprotseduurid.2. Külmaaine lekke mõju süsteemile.3. Rikete diagnoosimise meetodid ja tõrkeotsingu protsessid, sh rõhu, temperatuuri ja vooluhulga mõõtmine ning analüüs.4. Torustike ja seadmete remontimise ning keevitamise/kõvasulamjootmise tehnikad.4. Külmaaine täitmise ja süsteemi survekatsete nõuded.5. Hüdraulika ja termodünaamika põhimõtted külmutussüsteemides.6. Automaatika- ja juhtimissüsteemide tööpõhimõtted. 7. Automaatikaseadmete rikete analüüsimine ja parandamise meetodid. 8. Ohutusnõuded ja esmaabi külmaainete ja elektrisüsteemidega töötamisel.9.Klienditeeninduse põhimõtted. | Tegevusnäitajad 1. Teeb ennetavat hooldust ja kavandab selleks vajaliku tööplaani, sh filtrite, torustike ja automaatikaseadmete kontroll ning elektriühenduste visuaalne kontroll.
2. Kontrollib ja diagnoosib süsteeme vastavalt tehase juhistele ja varasematele analoogidele.
3. Remondib süsteeme vastavalt koostatud remondiplaanidele, juhendab vähemkogenud mehaanikuid tehniliste lahenduste rakendamisel.
4. Viib läbi süsteemi survetestid, vakumeerimise ja külmaaine täitmise pärast remonti ning kontrollib täidetud tööde vastavust juhenditele ja keskkonnanõuetele.
5. Kontrollib kuuma gaasi sisaldava sulatusautomaatika seadmete seadistusi, et tagada aurusti ohutu ja tõhus töö.
6. Diagnoosib keerukamaid süsteemirikete põhjuseid, kasutades sobivaid mõõteriistu, log-p(h) diagramme ja muid meetodeid ning juhendab tõrkeotsinguid.
7. Hindab süsteemi vibratsiooni, mehaanilist kulumist ja pingeid, et ennetada rikkeid ja kavandada hooldust.
8. Testib automaatika- ja juhtimissüsteemide tööd, teeb seadistusi ja juhendab meeskonnaliikmeid süsteemide seadistamisel ja kontrollimisel.
9. Dokumenteerib hooldus- ja remonditööd vastavalt nõuetele, sh rõhu- ja vaakumtestide aruanded ning kontrollib dokumentatsiooni terviklikkust.
10. Tagab tööohutuse ja keskkonnanõuete täitmise kogu meeskonna töös, arvestades üldisi elektripaigaldiste ja külmaainetega seotud riske.
11. Hooldustööde üleandmisel instrueerib seadmete ja süsteemide kasutajaid

Teadmised1. Rikete diagnoosimise meetodid ja tõrkeotsingu protsessid, sh rõhu, temperatuuri ja vooluhulga mõõtmine ning analüüs.
2. Torustike ja seadmete remontimise ning keevitamise/jootmise tehnikad.
3. Külmaaine täitmise ja süsteemi survekatsete nõuded.
4. Automaatika- ja juhtimissüsteemide töö ning seadistamise põhimõtted
5. Automaatikaseadmete rikete analüüsimise ja parandamise meetodid.
6. Külmaainete lekke mõju süsteemi töökindlusele ning rikete ennetusmeetodid.
7. Hüdraulika ja termodünaamika põhimõtted KKSP-süsteemides.
8. Tööohutuse ja keskkonnahoiu nõuded hooldustöödel.
9. Klienditeeninduse põhimõtted.
 |
| **B.3.3 Väikeseadmetest külmaaine kokku kogumine, EKR tase 3**  | **B.3.3 Külmaaine kokkukogumine KKSP-seadmetest ja mahutitest, EKR tase 4** | **B.3.4 Külmaaine kokkukogumine KKSP-seadmetest ja mahutitest EKR 5** |
| Tegevusnäitajad 1. Valmistab väikeseadmed ette külmaaine ja õli kokkukogumiseks, sh:
	1. ühendab lekkekindlalt mõõteseadmed (manomeetrid) ja ettevalmistatud voolikud, minimeerides leket,
	2. tühjendab mahuti vaakumpumpa kasutades,
2. Kogub külmaaine kokku vastavalt kehtivatele nõuetele, vältides lekkeid ja järgides keskkonnanõudeid.
3. Kogub külmaaine süsteemist ohutult kokku ja täidab süsteemi lämmastikuga.
4. Eemaldab väikeseadmest õli ja kogub kokku külmaaine selleks sobivaid seadmeid ja mahuteid kasutades, sh:
	1. eemaldab külmaainega saastunud õli täielikult seadmest,
	2. täidab külmaaine mahuti nii vedeliku kui gaasi kujul,
	3. ühendab ja ühendab lahti kogumisseadmed ja voolikud nii, et leke oleks minimaalne.
5. Märgistab ja ladustab kogutud külmaaine ja õli vastavalt regulatsioonidele, sh:
	1. kasutab õiget tüüpi sertifitseeritud mahuteid ja märgistust vastavalt ADR/UN nõuetele,
	2. tagab eraldi ladustamise vastavalt aine liigile.
6. Valib sobiva kaalu ja kaalub külmaainet.
7. Dokumenteerib külmaaine ja õli kogumise ning edastab andmed ametiasutustele õigeaegselt ja korrektselt.
8. Järgib ohutus- ja keskkonnanõudeid kokkukogumise, transpordi ja ladustamise ajal.

Teadmised 1. Väikeseadmetest külmaainete ja õlide kokku kogumise ja utiliseerimise protseduurid.
2. Nõuded külmaainete ja õlide käitlemisele, ladustamisele ja transpordile.
3. Erinevate väikeseadmetes kasutatavate külmaainete omadused ja nende käitlemise erisused, sealhulgas fluoritud gaasid, süsivesinikud, ammoniaak ja CO₂.
4. Ohutus- ja keskkonna nõuded kokku kogumise ja transpordi ajal.
5. Ristsaastumise vältimine ja külmaainete segunemise tagajärjed
6. Dokumenteerimisnõuded ja aruandlus külmaainete kogumise kohta.
 | Tegevusnäitajad1. Valmistab ette seadmed külmaaine ja õli kokkukogumiseks, sh:
	1. ühendab lekkekindlalt mõõteseadmed (manomeetrid) ja ettevalmistatud voolikud, minimeerides leket,
	2. tühjendab mahuti vaakumpumpa kasutades,
2. Kogub külmaaine kokku vastavalt kehtivatele nõuetele, vältides lekkeid ja järgides keskkonnanõudeid.
3. Kogub külmaaine süsteemist ohutult kokku ja täidab süsteemi lämmastikuga.
4. Eemaldab õli ja kogub kokku külmaaine selleks sobivaid seadmeid ja mahuteid kasutades, sh:
	1. eemaldab külmaainega saastunud õli täielikult süsteemist,
	2. täidab külmaaine mahuti nii vedeliku kui gaasi kujul,
	3. ühendab ja ühendab lahti kogumisseadmed ja voolikud nii, et leke oleks minimaalne.
5. Märgistab ja ladustab kogutud külmaaine ja õli vastavalt regulatsioonidele, sh:
	1. kasutab õiget tüüpi sertifitseeritud mahuteid ja märgistust vastavalt ADR/UN nõuetele,
	2. tagab eraldi ladustamise vastavalt aine liigile.
6. Valib sobiva kaalu ja kaalub külmaainet.
7. Dokumenteerib külmaaine ja õli kogumise ning edastab andmed ametiasutustele õigeaegselt ja korrektselt.
8. Järgib ohutus- ja keskkonnanõudeid kokkukogumise, transpordi ja ladustamise ajal.

Teadmised 1. Külmaainete ja õlide kokku kogumise ja utiliseerimise protseduurid.
2. Nõuded külmaainete ja õlide käitlemisele, ladustamisele ja transpordile.
3. Erinevate külmaainete omadused ja nende käitlemise erisused, sealhulgas fluoritud gaasid, süsivesinikud, ammoniaak ja CO₂.
4. Ohutusnõuded ja keskkonnanõuded kokku kogumise ja transpordi ajal.
5. Ristsaastumise vältimine ja külmaainete segunemise tagajärjed
6. Dokumenteerimisnõuded ja aruandlus külmaainete kogumise kohta.
 | Tegevusnäitajad1. Valmistab ette seadmed külmaaine ja õli kokkukogumiseks, sh:
	1. ühendab lekkekindlalt mõõteseadmed (manomeetrid) ja ettevalmistatud voolikud, minimeerides leket,
	2. tühjendab mahuti vaakumpumpa kasutades,
2. Kogub külmaaine kokku vastavalt kehtivatele nõuetele, vältides lekkeid ja järgides keskkonnanõudeid.
3. Kogub külmaaine süsteemist ohutult kokku ja täidab süsteemi lämmastikuga.
4. Eemaldab õli ja kogub kokku külmaaine sobivaid seadmeid ja mahuteid kasutades, sh:
	1. eemaldab külmaainega saastunud õli täielikult süsteemist,
	2. täidab külmaaine mahuti nii vedeliku kui gaasi kujul,
	3. ühendab ja ühendab lahti kogumisseadmed ja voolikud nii, et leke oleks minimaalne.
5. Märgistab ja ladustab kogutud külmaaine ja õli vastavalt regulatsioonidele, sh:
	1. kasutab õiget tüüpi sertifitseeritud mahuteid ja märgistust vastavalt ADR/UN nõuetele,
	2. tagab eraldi ladustamise vastavalt aine liigile.
6. Kontrollib kogu töö käiku ning tagab ohutus- ja keskkonnanõuete järgimise.
7. Koordineerib andmete edastamist ametiasutustele, kontrollib aruannete korrektsust.
8. Järgib ohutusnõudeid ning kontrollib ohutuse ja keskkonnanõuete täitmist tööde tegemisel.

Teadmised 1. Külmaainete ja õlide kokku kogumise ja utiliseerimise protseduurid.
2. Nõuded külmaainete ja õlide käitlemisele, ladustamisele ja transpordile.
3. Erinevate külmaainete omadused ja nende käitlemise erisused, sealhulgas fluoritud gaasid, süsivesinikud, ammoniaak ja CO₂.
4. Ohutusnõuded kokku kogumise ja transpordi ajal.
5. Ristsaastumise vältimine ja külmaainete segunemise tagajärjed
6. Dokumenteerimisnõuded ja aruandlus külmaainete kogumise kohta.
 |
| **B.3.4 Külmasüsteemi lekkekontroll, EKR tase 3** | **B.3.4 Külmasüsteemi lekkekontroll , EKR tase 4** | **B.3.5 Külmasüsteemi lekkekontroll , EKR tase 5** |
| Tegevusnäitajad 1. Kontrollib KKSP-seadme lekkekindlust visuaalselt ja manuaalselt, sh:
2. Kontrollib seadet visuaalselt ja manuaalselt (torustik, liitmikud, klapid, tihendid);
3. valib seadmele sobiva rõhu.
4. Valib ja kasutab sobivaid lekketuvastusmeetodeid ja seadmeid, arvestades seadme tüüpi ja kasutatavat külmaainet, sh:
	1. kasutab otsesed meetodeid, millega ei avata jahutuskontuuri (elektrooniline lekketuvastusseade, lekkevaht), *ei kohaldu lekkekontrollija osakutse puhul,*
	2. kasutab kaudseid meetodeid, tuginedes seadme tööparameetritele (rõhk, temperatuur, külmaaine tasakaal).
5. Kontrollib kasutusel oleva KKSP seadme lekkekindlust (sh ohutusventiilid) kaudsete ja otseste meetodite abil, kasutades kaasaskantavaid mõõteriistu, elektroonilisi lekketuvastusseadmeid, sh:
6. tuvastab manomeetrikomplektide abil rõhu ja ülekulu anomaaliad;
7. hindab termomeetrite ja infrapunasensoritega ülekuumenemise või alajahutuse muutusi,
8. tõlgendab pinge, voolu ja takistuse mõõtmistulemusi,
9. Teeb lekkekindluse järelkontrolli pärast lekete kõrvaldamist, kasutades samu või rangemaid meetodeid, kinnitamaks paranduste edukust.
10. Tagab lekkekontrolli ohutuse ja keskkonnanõuete järgimise, kasutades vajalikke isikukaitsevahendeid ja järgides külmaaine käitlemise eeskirju.
11. Registreerib kõik toimingud ja mõõtetulemused (tööpäevik, hooldusprotokoll või digitaallogid) selleks ettenähtud korra kohaselt.
 | Tegevusnäitajad1. Kontrollib vastpaigaldatud KKSP-seadme ja -süsteemi lekkekindlust visuaalselt ja manuaalselt inertstgaasiga survestamise teel, sh:
2. teostab kogu süsteemi visuaalse ja manuaalse kontrolli (torustik, liitmikud, klapid, tihendid);
3. valib seadmele või süsteemile sobiva rõhu.
4. Valib ja kasutab sobivaid lekketuvastusmeetodeid ja seadmeid, arvestades süsteemi tüüpi ja kasutatavat külmaainet, sh:
	1. kasutab otsesed meetodeid, millega ei avata jahutuskontuuri (elektrooniline lekketuvastusseade, lekkevaht),
	2. kasutab kaudseid meetodeid, tuginedes süsteemi tööparameetritele (rõhk, temperatuur, külmaaine tasakaal).
5. Kontrollib kasutusel oleva KKSP-seadme ja süsteemi lekkekindlust (sh ohutusventiilid) kaudsete ja otseste meetodite abil, kasutades kaasaskantavaid mõõteriistu, elektroonilisi lekketuvastusseadmeid, sh:
	1. tuvastab manomeetrikomplektide abil rõhu ja ülekulu anomaaliad;
	2. hindab termomeetrite ja infrapunasensoritega ülekuumenemise või alajahutuse muutusi,
	3. tõlgendab pinge, voolu ja takistuse mõõtmistulemusi,
6. Teeb lekkekindluse järelkontrolli pärast lekete kõrvaldamist, kasutades samu või rangemaid meetodeid, kinnitamaks paranduste edukust.
7. Tagab lekkekontrolli ohutuse ja keskkonnanõuete järgimise, kasutades vajalikke isikukaitsevahendeid ja järgides külmaaine käitlemise eeskirju.
8. Registreerib kõik toimingud ja mõõtetulemused (tööpäevik, hooldusprotokoll või digitaallogid) selleks ettenähtud korra kohaselt.
 | Tegevusnäitajad1. Teeb süsteemi lekkekindluse esmase visuaalse ja manuaalse kontrolli, kasutades survestamist inertse gaasiga ja juhendab teisi töötajaid nendel töödel.
2. Valib ja rakendab sobivad otsesed ja kaudsed leketuvastusmeetodid, arvestades kasutatavat külmaainet ja süsteemi eripära ja hinnates meetodite sobivust konkreetsetes tööolukordades.
3. Koordineerib lekkekontrolli tööprotsessi ja ajastust, juhendab teisi töötajaid ohutute ja tõhusate töövõtete kasutamisel.
4. Teeb järelkontrolli pärast lekete kõrvaldamist, kontrollides tiheduse taastumist ja töökorrasolekut.
5. Jälgib ohutus- ja keskkonnanõuete järgimist kogu protsessi vältel, sh isikukaitsevahendite korrektset kasutamist.
6. Registreerib tehtud toimingud ja kontrollib töörühma liikmete dokumentatsiooni täitmist vastavalt ette nähtud korrale.
7. Lekkekontrolli tehes lähtub Euroopa Komisjoni rakendusmäärusest 1516/2007.
 |
| **B.3.5 Väikeseadmete kasutuselt kõrvaldamine EKR, tase 3** | **B.3.5 Seadmete ja süsteemide kasutuselt kõrvaldamine EKR, tase 4** | **B.3.6 Seadmete ja süsteemide kasutuselt kõrvaldamine, EKR tase 5** |
| Tegevusnäitajad:1. Demonteerib väikeseadmed vastavalt nõuetele.
2. Kogub kokku ja sorteerib eemaldatud seadmed vastavalt keskkonnanõuetele.
3. Eemaldab külmaaine ja muud ohtlikud ained vastavalt seadusandlusele.
4. Utiliseerib seadmed ja külmaained nõuetekohaselt.
5. Dokumenteerib kasutuselt kõrvaldamise ja teavitab vastutavaid asutusi.

Teadmised:1. Seadmete ja külmaainete demonteerimise protseduurid.
2. Ohtlike ainete ja materjalide käitlemine.
3. Keskkonnakaitse nõuded ja seadusandlus.
4. Külmaainete utiliseerimise meetodid.
5. Dokumenteerimis- ja aruandlusnõuded.
 | Tegevusnäitajad:1. Demonteerib seadmed ja süsteemid vastavalt nõuetele.
2. Kogub kokku ja sorteerib eemaldatud komponendid, seadmed ja süsteemid vastavalt keskkonnanõuetele.
3. Eemaldab külmaaine ja muud ohtlikud ained vastavalt seadusandlusele.
4. Korraldab seadmete, süsteemide ja külmaainete nõuetekohase utiliseerimise.
5. Dokumenteerib kasutuselt kõrvaldamise ja teavitab vastutavaid asutusi.

Teadmised:1. Seadmete, süsteemide ja külmaainete demonteerimise protseduurid.
2. Ohtlike ainete ja materjalide käitlemine.
3. Keskkonnakaitse nõuded ja seadusandlus.
4. Külmaainete utiliseerimise meetodid.
5. Dokumenteerimis- ja aruandlusnõuded.
 | Tegevusnäitajad:1. Demonteerib seadmeid ja süsteeme vastavalt ohutusnõuetele, suunab teiste töötajate tegevust ja kontrollib tööde korrektsust.
2. Kogub ja sorteerib eemaldatud komponendid ja materjalid, arvestades jäätmeliike ja keskkonnanõudeid.
3. Eemaldab külmaaine ja muud ohtlikud ained vastavalt regulatsioonidele, suunab jäätmete korrektset käitlemist.
4. Korraldab süsteemide ja ainete nõuetekohase utiliseerimise.
5. Dokumenteerib kogu protsessi, esitab andmed vastutavatele asutustele ja juhendab dokumentatsiooni koostamist.

Teadmised1. Demonteerimise ja materjalide käitlemise nõuded ja protseduurid.
2. Külmaainete ja ohtlike ainete eemaldamise ja utiliseerimise juhised ja seadusandlus.
3. Dokumenteerimis- ja aruandlusnõuded ning nende rakendamine.
 |
| **VALITAVAD KOMPETENTSID** |
|  | **B.3.6 R-744 (CO2) sisaldavate KKSP-seadmete ja süsteemide käitlemine, kategooria B, EKR, tase 4** | **B.3.7 R-744 (CO2) sisaldavate KKSP-seadmete ja süsteemide käitlemine, kategooria B, EKR, tase 5** |
|  | Tegevusnäitajad1. Veendub ohutus töökeskkonnas ja vajalike ohutusmeetmete kasutamises (nt sildid, avariiväljapääsud, gaasiandurid, gaasihäireseadmed jne).
2. Valmistab ette tööala ning valib külmaainel R-744 (CO2) põhinevate süsteemidega töötamiseks sobivad töövahendid, seadmed ja isikukaitsevahendid.
3. Teeb survetesti süsteemi rõhukindluse ja tiheduse kontrollimiseks.
4. Teeb vaakumkatse niiskuse eemaldamiseks ja süsteemi tiheduse kontrollimiseks.
5. Eemaldab külmaaine R-744 (CO2) ohutult süsteemist.
6. Täidab süsteemi sobiva koguse gaasilises olekus külmaainega R-744 (CO2).
7. Teeb süsteemis otsesel meetodil lekkekontrolli.
8. Dokumenteerib tehtud tööd nõuetekohaselt.

Teadmised1. R-744 (CO2) rõhu, üle- ja alakriitilise protsess, log p-H diagramm, küllastamistabelid ja agregaatolek.
2. Külmaaine märgistusnõuded süsteemides ja surveanumates.
3. Külmaainega külmasüsteemide torustiku ja mõõteriistade skeemide lugemine ja mõistmine.
4. Erinõuded külmaainemahutite, topeltventiilide ning gaasi väljavõtmise kohta.
5. Teenindusvahendite ja -seadmete ohutusnõuded, näiteks gaasi- ja lekkeandurid ning isikukaitsevahendid.
6. Süsteemi täitmiseks kasutatava külmaaine koguse arvutamine vastavalt kohaldatavatele ohutusstandarditele.
7. Külmaaine ja õlide käitlemine, süsteemi lisamine, säilitamine ja transpordi nõuded ja kord (sh nende saastumise korral) ning külmaainel põhinevate seadmete ja süsteemide paigaldamine.
8. Kõrge rõhu olulisus kolmikpunktis ja kuivjää moodustumine.
9. Külmaainega süsteemi käitamise ohutusnõuded.
10. Kõrgel rõhul kasutatavate külmaainetega seadmete energiatõhususe parandamise või säilitamise meetmed paigaldamise või hoolduse ajal.
 | Tegevusnäitajad1. Hindab töökeskkonna ohutust ning veendub ohutusmeetmete rakendamises (nt sildid, avariiväljapääsud, gaasiandurid, gaasihäireseadmed jne) ja juhendab töörühma ohutu töö tagamisel.
2. Valmistab tööala ette ja valib sobivad töö- ning kaitsevahendid R-744 (CO₂) süsteemidega töötamiseks, kontrollib nende nõuetekohast kasutamist kogu töö vältel.
3. Viib läbi rõhukindluse ja tiheduse testid ning vaakumkatse, kasutades sobivaid mõõtevahendeid ja juhendab tulemuste hindamist.
4. Eemaldab ja täidab süsteemi külmaainega R-744 (CO2), juhib protsessi ja järgib ohutusnõudeid.
5. Teeb otsese meetodiga lekkekontrolli, analüüsib tulemusi ja juhendab vajadusel edasisi tegevusi.
6. Dokumenteerib tehtud tööd ja kontrollib dokumentide vastavust nõuetele.

Teadmised1. R-744 (CO2) külmaaine füüsikalised omadused ja tööprotsess (üle-/alakriitiline tsoon, log p-h).
2. Külmaaine koguse arvutamine ja ohutusstandardid.
3. Märgistuse ja torustike skeemide mõistmine ja kasutamine R-744 (CO₂) süsteemide puhul.
4. Kaitsemeetmed, töövahendite kasutamine ja töörühma juhendamine.
5. Kõrgel rõhul kasutatavate külmaainetega seadmete energiatõhususe parandamise või säilitamise meetmed paigaldamise või hoolduse ajal.
 |
|  | **B.3.7 R-717 (NH3 - ammoniaak) sisaldavate KKSP-seadmete ja süsteemide käitlemine, kategooria C, EKR tase 4** | **B.3.8 R-717 (NH3 - ammoniaak) sisaldavate KKSP-seadmete ja süsteemide käitlemine, kategooria C, EKR tase 5** |
|  | Tegevusnäitajad1. Valmistab ette tööala ning valib külmaainel R-717 (NH3) põhinevate süsteemidega töötamiseks sobivad töövahendid, seadmed ja kaitsevahendid.
2. Teeb enne tööga alustamist riskianalüüsi ja kõrvaldab ohuallikad või kui kõrvaldamine ei ole võimalik, siis teeb kindlaks ohuallikad.
3. Teeb survetesti süsteemi tiheduse kontrollimiseks.
4. Teeb vaakumkatse niiskuse eemaldamiseks ja süsteemi tiheduse kontrollimiseks.
5. Täidab süsteemi ette antud külmaaine kogusega.
6. Teeb lekkekontrolli ühe otsese meetodiga.
7. Kogub külmaaine süsteemist ohutult kokku ja täidab süsteemi lämmastikuga.
8. Dokumenteerib tehtud tööd.
9. Kontrollib visuaalselt süsteemi komponentide, näiteks ohutusventiilide tihedust ettenähtud ajavahemikul.
10. Kontrollib ja veendub, et süsteemi asukohas on kasutusel tervisekaitse- ja ohutusmeetmed vastavalt kohaldatavatele eeskirjadele (nt sildid, avariiväljapääsud, gaasiandurid, gaasihäireseadmed jne).

Teadmised1. Süsteemide nõuetekohane ehitus, paigaldamine ja teenindamine.
2. Sügavkülmutussüsteemides esinev alarõhk ja selle mõju süsteemile.
3. Erinõuded külmaainemahutitele ja gaasi väljavõtmisele.
4. Mürgiste külmaainete märgistamise nõuded süsteemides ja survemahutites.
5. Teenindusvahendite ja -seadmete ohutusnõuded (kokkukogumisseadmed, vaakumpumbad, elektroonilised lekkeandurid), sealhulgas näiteks gaasi- ja lekkeandurid ning isikukaitsevahendid, eelkõige gaasimaskid.
6. Ohutu käitamise eeskirjad, sealhulgas ettevaatusabinõud tulekahjude ja plahvatuste ning mürgisusest tingitud kahjustuste vastu.
7. Külmaainega R-717 (NH3) kokkusobivad materjalid.
8. Külmaainetega seadmete energiatõhususe parandamise või säilitamise meetmed paigaldamise või hoolduse ajal.
9. Külmaaine R-717 (NH3) ja õlide käitlemise, süsteemi lisamise, kokkukogumise, säilitamise ja transpordi nõuded ja kord (sh nende saastumise korral) ning külmaainel R-717 põhinevate seadmete ja süsteemide paigaldamine.
10. Paigaldus- või hooldustööde ajal lekete või õnnetuste korral väljuva külmaaine R-717 mõju ning mõju vähendamise võimalused (näiteks skraberite abil).
 | Tegevusnäitajad1. Viib läbi tööala ettevalmistuse ja riskianalüüsi külmaainel R-717 (NH3) põhinevate süsteemidega töötamisel.
2. Määrab ja kõrvaldab ohuallikad või rakendab riskimaandamise meetmeid ning juhendab töötajaid ohutu töökeskkonna tagamisel.
3. Valib sobivad töö- ja kaitsevahendid ning jälgib nende kasutamist kogu tööprotsessi vältel.
4. Viib läbi rõhu- ja vaakumkatsed ning täidab süsteemi ammoniaagiga, tagab tööohutuse ja keskkonnakaitse.
5. Teeb lekkekontrolli ja kogub vajadusel külmaaine kokku, juhendab turvalise lämmastikutäite teostamist.
6. Juhib süsteemi komponentide tiheduse kontrolli ja ohutusseadmete ülevaatust, tagades vastavuse kehtivatele eeskirjadele.
7. Tagab dokumentatsiooni koostamise ning andmete edastamise pädevatele asutustele.

Teadmised1. Ammoniaaki sisaldavate süsteemide konstruktsioon, töö ja riskid.
2. Külmaaine R-717 (NH3) ja õlide käitlemise, süsteemi lisamise, kokkukogumise, säilitamise ja transpordi nõuded ja kord (sh nende saastumise korral) ning külmaainel R-717 põhinevate seadmete ja süsteemide paigaldamine.
3. Eriohud (tuleoht, mürgisus, alarõhk) ja nende arvestamine.
4. Tööriistade ja ohutusvarustuse eripärad.
5. Märgistus-, transport- ja ohutusnõuded R-717 (NH3)süsteemide puhul.
 |
| **KUTSET LÄBIVAD KOMPETENTSID** |
| **B.3.6 Külmamehaanik, tase 3 kutset läbivad kompetentsid EKR tase 3** | **B.3.8 Külmamehaanik, tase 4 kutset läbivad kompetentsid EKR tase 4** | **B.3.9 Külmamehaanik, tase 4 kutset läbivad kompetentsid EKR tase 4** |
| **Paigalduse, hoolduse, remondi, teeninduse, kokku kogumise, lekkekontrolli ja kasutuselt kõrvaldamise läbivad kompetentsid** | **Paigalduse, hoolduse, remondi, teeninduse, kokku kogumise, lekkekontrolli ja kasutuselt kõrvaldamise läbivad kompetentsid** | **Paigalduse, hoolduse, remondi, teeninduse, kokku kogumise, lekkekontrolli ja kasutuselt kõrvaldamise läbivad kompetentsid** |
| **Tegevusnäitajad**1. Loeb ja mõistab külmutusseadmete torustiku ja mõõteriistade skeeme.
2. Hindab riske ja rakendab asjakohaseid ohutusmeetmeid, sealhulgas kõrge rõhu, elektri, ja põlevate külmaainete käitlemisel ning isikukaitsevahendite kasutamisel, arvestades paigaldusruumi suurusest tulenevate nõuetega.
3. Töötab vastavalt kehtivatele ohutus-, keskkonna- ja kvaliteedinõuetele kõikides tööetappides.
4. Tühjendab ja täidab külmaaine mahuti nii vedeliku kui gaasina.
5. Ühendab ja eemaldab kogumis- ja mõõteseadmed nii, et leke oleks minimaalne.
6. Eemaldab süsteemist külmaainet sisaldava õli.
7. Täidab süsteemi külmaainega gaasilisel ja vedelal kujul ilma kadudeta.
8. Valib sobiva kaalu ja kaalub külmaainet.
9. Täidab ja vormistab vajalikud aruanded ja protokollid (sh lekke-, rõhu- ja vaakumtestid) vastavalt kehtivale korrale ja digilahendustele.

**Teadmised****Üldised tehnilised teadmised** 1. KKSP-seadmete põhikomponendid (kompressor, aurusti, kondensaator, termostaatilised paisventiilid) ja nende tööpõhimõtted: otseaurustumisega, uputatavate ja pumbaringlusega süsteemide vahelised erinevused.
2. Automaatikakomponentide (termostaadid, rõhuregulaatorid, rõhureleed, õlieraldaja, filterkuivati, magnetklapid) tööpõhimõtted.
3. Ühe- ja kaheastmelise kompressori tööpõhimõte, tootlikkuse reguleerimine, õlitussüsteem ja lekkekindluse riskid.
4. Enamlevinud kompressorite liigid (kolb-, kruvi-, tigu- ja turbokompressorid) ja nende tööpõhimõtted.
5. Kompressori seisukorra hindamine ja aruande koostamine.
6. Kondensaatori tööpõhimõte ja lekkeriskid.
7. Aurusti (sh sulatussüsteemi) tööpõhimõte ja lekkeriskid.
8. Paisventiilide (termostaatilised, kapillaartorud) tööpõhimõte ja lekkeriskid.
9. Külmasüsteemi põhikomponentide seisukorra hindamine ja võimalike rikete tuvastamine.
10. Arusaamine külmutus-ja kliimaseadmete- ja soojuspumpade ja komponentide toimimisest, sh nende roll külmaaine lekke vältimisel.
11. Termodünaamika-alased üldteadmised (külmutustsükli põhimõtted, rõhu, temperatuuri ja soojusvahetuse seosed; ülekuumendus, kõrgrõhupool, komprimeerimissoojus, entalpia, külmutusefekt, madalrõhupool, alajahutus).
12. Külmaainete omadused ja termodünaamiline muundumine, sh zeotroopsete segude ja vedeliku olekute määramine.
13. Külmaainest sõltuvad surveseadmed ja nende nõuded.
14. Log p(h) diagrammi kasutamine töötsükli analüüsimisel ja kaudses lekkekontrollis.
15. Süsteemide konstruktsioonilised lahendused F-gaaside koguse vähendamiseks ja energiatõhususe suurendamiseks.
16. Teadmised süsivesinikel põhinevate külmaainete seadmete ja süsteemide komponentide ja süsteemi ülesehituse erinevustest.
17. Külmaainete ja määrdeõlide kokkusobivus ning mõju süsteemi töökindlusele.
18. Süsivesinike, CO2, NH3 ja muude fluorivabade külmaainete omadused võrreldes F-gaasidega.

**Mõõtmine ja diagnoosimine**1. Rõhu-, temperatuuri- ja lekkekontrolli mõõteseadmete kasutamine ning süsteemide diagnostika.
2. ISO standardühikute tundmine (temperatuur, rõhk, mass, tihedus, energia).
3. Elektri- ja automaatikasüsteemide tööpõhimõtted, ühendused ja tõrkeotsing.
4. Automaatikaseadmete rikete analüüsimine ja parandamise meetodid.
5. Süsteemi tööparameetrite jälgimine, analüüs ja tõlgendamine.

**Ohutus ja riskihindamine**1. Riskihindamine ja ohutusmeetmete rakendamine, sh kõrge rõhu, elektri, tuleohtlike ja mürgiste külmaainete käitlemisel, sh külmapõletus ja lämbumisoht.
2. Tuleohtlike ja mürgiste külmaainete (nt süsivesinikud, NH₃, CO₂) märgistamis- ja erinõuded, täitmiskoguse piirangud, leegi levik ja inimeste kohaloleku piirangud.
3. Oskus hinnata, millistes asukohtades võib ohutusnõuete tõttu paigaldada/kasutada seadmeid, millele kehtib muidu määruse (EL) 2024/573 IV lisast tulenevalt paigalduskeeld.
4. Teadmised süsivesinikel põhinevate seadmete ja paigaldamise kohta Teenindusvahendite ja -seadmete ohutusnõuded (nt gaasi- ja lekkeandurid, ventilatsioon, vaakumpumbad, isikukaitsevahendid).
5. Ohuolukorras tegutsemise põhimõtted – evakuatsiooniplaanid, hädaolukorra lahendamine ja lekete likvideerimine.
6. Õnnetuspaigal esmaabi andmise põhimõtted, arvestades külmatehnika eripärasid.

**Keskkonnamõju, -nõuded ja jäätmekäitlus**1. Põhiteadmised globaalse soojendamise potentsiaali (GWP) mõistest, fluoritud kasvuhoonegaaside ja muude ainete kasutamisest külmaainena, fluoritud kasvuhoonegaaside heite mõjust kliimale (nende gaaside GWP).
2. Osoonikihti kahandavad ained (CFC-d ja HCFC-d) ja nende keskkonnamõju.
3. Põhiteadmised võimalikest ohtudest keskkonnale, sh teatavate fluoritud ainete (PFAS, nt fluorosüsivesinikud, vesinikfluoroolefiinid ja vesinikfluorokloroolefiinid) lagunemisproduktide põhjustatud ohtudest.
4. Fluoritud kasvuhoonegaaside kasutamise asendamiseks või vähendamiseks kasutatavad asjakohased tehnoloogialahendused ja nende ohutu käitlemine.
5. Fluoritud külmaaine ja õlide (sh saastunud) käitlemise, korduskasutamise, taasväärtustamise, säilitamise ja transpordi nõuded ja kord.
6. Süsivesinike ja õlide käitlemise, süsteemi lisamise, kokkukogumise, säilitamise ja transpordi nõuded ja kord (sh nende saastumise korral).
7. Jäätmekäitluse põhimõtted ja seadusandlus KKSP-seadmetes kasutatavate ainete ja komponentide utiliseerimiseks ja taaskasutuseks.
8. Osoonikihti kahandavate ainete ja fluoritud kasvuhoonegaaside käitlemisvõimalused Eestis.

**Energiatõhusus**1. Energiatõhususe ja säästva kasutuse põhimõtted: soojuskoormuse vähendamine, optimeerimine, keskkonnasäästlik töö.
2. Teadmised asjakohastest süsteemi konstruktsioonidest, mille abil fluoritud kasvuhoonegaaside kogust vähendada ja energiatõhusust suurendada.
3. Tuleohtlike külmaainetega seadmete energiatõhususe parandamise või säilitamise meetmed paigaldamise või hoolduse ajal.
4. Alternatiivsete külmaainete eelised ja puudused sõltuvalt kasutusotstarbest ja kliimatingimustest.

**Regulatsioonid**1. Asjakohased tehnilised normid ja standardid
2. Põhiteadmised ELi ja rahvusvahelisest kliimamuutusi käsitlevast poliitikast, sh ÜRO kliimamuutuste raamkonventsioonist ja osoonikihti kahandavate ainete Montreali protokollist.
3. Põhiteadmised kohaldatavatest ELi ja siseriiklikest õigusaktidest, eelkõige fluoritud gaaside, osoonikihti kahandavate ainete, elektroonikaromude ja ökodisaini valdkonnas.
4. Teadmised F-gaaside määruse (EL) 2024/573 asjakohastest sätetest ja rakendusaktidest ning osoonikihti kahandavate ainete määruse (EL) 2024/590 põhinõuetest.
5. Teadmised Eesti Vabariigi asjakohastest õigusaktidest.

**Põhikomponentide ja automaatikakomponentide tundmine** 1. Ühe- ja kaheastmelise süsteemi kompressori tööpõhimõte, tootlikkuse reguleerimine, õlitussüsteem ja lekkekindluse riskid.
2. Kompressorite liigid ja tööpõhimõtted: kolb-, kruvi-, tigu- ja turbokompressorid.
3. Kompressori seisukorra hindamine ja aruande koostamine.
4. Kondensaatori tööpõhimõte ja sellega seotud lekkeriskid.
5. Aurusti (sh sulatussüsteemi) tööpõhimõtted ja lekkeriskid.
6. Paisventiilide, sh kapillaartorude tööpõhimõte ja lekkeriskid.
7. Külmasüsteemi põhikomponentide seisukorda kirjeldava aruande koostamine, tuvastades võimalikud rikked ja kahjustused, mis võivad põhjustada külmaaine lekke või väljumise.

**Dokumenteerimine ja aruandlus** 1. Seadmete hooldus-, paigaldus- ja remonditööde korrektne dokumenteerimine, tööprotsesside ja mõõtetulemuste registreerimine.
2. Lekke-, rõhu- ja vaakumtestide aruannete koostamine ja esitamine.
3. Dokumenteerimise nõuete (sh FOKA register ja ehitusregister) tundmine ja järgimine.
 | **Tegevusnäitajad**1. Loeb ja mõistab külmutussüsteemide torustiku ja mõõteriistade skeeme.
2. Hindab riske ja rakendab asjakohaseid ohutusmeetmeid, sealhulgas kõrge rõhu, elektri, ja põlevate külmaainete käitlemisel ning isikukaitsevahendite kasutamisel, arvestades paigaldusruumi suurusest tulenevate nõuetega.
3. Töötab vastavalt kehtivatele ohutus-, keskkonna- ja kvaliteedinõuetele kõikides tööetappides.
4. Tühjendab ja täidab külmaaine mahuti nii vedeliku kui gaasina.
5. Ühendab ja eemaldab kogumis- ja mõõteseadmed nii, et leke oleks minimaalne.
6. Eemaldab süsteemist külmaainet sisaldava õli.
7. Täidab süsteemi külmaainega gaasilisel ja vedelal kujul ilma kadudeta.
8. Valib sobiva kaalu ja kaalub külmaainet.
9. Täidab ja vormistab vajalikud aruanded ja protokollid (sh lekke-, rõhu- ja vaakumtestid) vastavalt kehtivale korrale ja digilahendustele.

**Teadmised****Üldised tehnilised teadmised** 1. KKSP-seadmete põhikomponendid (kompressor, aurusti, kondensaator, termostaatilised paisventiilid) ja nende tööpõhimõtted: otseaurustumisega, uputatavate ja pumbaringlusega süsteemide vahelised erinevused.
2. Automaatikakomponentide (termostaadid, rõhuregulaatorid, rõhureleed, õlieraldaja, filterkuivati, magnetklapid) tööpõhimõtted.
3. Ühe- ja kaheastmelise kompressori tööpõhimõte, tootlikkuse reguleerimine, õlitussüsteem ja lekkekindluse riskid.
4. Enamlevinud kompressorite liigid (kolb-, kruvi-, tigu- ja turbokompressorid) ja nende tööpõhimõtted.
5. Kompressori seisukorra hindamine ja aruande koostamine.
6. Kondensaatori tööpõhimõte ja lekkeriskid.
7. Aurusti (sh sulatussüsteemi) tööpõhimõte ja lekkeriskid.
8. Paisventiilide (termostaatilised, kapillaartorud) tööpõhimõte ja lekkeriskid.
9. Külmasüsteemi põhikomponentide seisukorra hindamine ja võimalike rikete tuvastamine.
10. Arusaamine külmutus-, kliimaseadmete- ja soojuspumpade süsteemide ja komponentide toimimisest, sh nende roll külmaaine lekke vältimisel.
11. Termodünaamika-alased üldteadmised (külmutustsükli põhimõtted, rõhu, temperatuuri ja soojusvahetuse seosed; ülekuumendus, kõrgrõhupool, komprimeerimissoojus, entalpia, külmutusefekt, madalrõhupool, alajahutus).
12. Külmaainete omadused ja termodünaamiline muundumine, sh zeotroopsete segude ja vedeliku olekute määramine.
13. Külmaainest sõltuvad surveseadmed ja nende nõuded.
14. Log p(h) diagrammi kasutamine töötsükli analüüsimisel ja kaudses lekkekontrollis.
15. Süsteemide konstruktsioonilised lahendused F-gaaside koguse vähendamiseks ja energiatõhususe suurendamiseks.
16. Teadmised süsivesinikel põhinevate külmaainete seadmete ja süsteemide komponentide ja süsteemi ülesehituse erinevustest.
17. Külmaainete ja määrdeõlide kokkusobivus ning mõju süsteemi töökindlusele.
18. Süsivesinike, CO2, NH3 ja muude fluorivabade külmaainete omadused võrreldes F-gaasidega.

**Mõõtmine ja diagnoosimine**1. Rõhu-, temperatuuri- ja lekkekontrolli mõõteseadmete kasutamine ning süsteemide diagnostika.
2. ISO standardühikute tundmine (temperatuur, rõhk, mass, tihedus, energia).
3. Elektri- ja automaatikasüsteemide tööpõhimõtted, ühendused ja tõrkeotsing.
4. Automaatikaseadmete rikete analüüsimine ja parandamise meetodid.
5. Süsteemi tööparameetrite jälgimine, analüüs ja tõlgendamine.

**Ohutus ja riskihindamine**1. Riskihindamine ja ohutusmeetmete rakendamine, sh kõrge rõhu, elektri, tuleohtlike ja mürgiste külmaainete käitlemisel, sh külmapõletus ja lämbumisoht.
2. Tuleohtlike ja mürgiste külmaainete (nt süsivesinikud, NH₃, CO₂) märgistamis- ja erinõuded, täitmiskoguse piirangud, leegi levik ja inimeste kohaloleku piirangud.
3. Oskus hinnata, millistes asukohtades võib ohutusnõuete tõttu paigaldada/kasutada seadmeid, millele kehtib muidu määruse (EL) 2024/573 IV lisast tulenevalt paigalduskeeld.
4. Teadmised süsivesinikel põhinevate seadmete ja paigaldamise kohta Teenindusvahendite ja -seadmete ohutusnõuded (nt gaasi- ja lekkeandurid, ventilatsioon, vaakumpumbad, isikukaitsevahendid).
5. Ohuolukorras tegutsemise põhimõtted – evakuatsiooniplaanid, hädaolukorra lahendamine ja lekete likvideerimine.
6. Õnnetuspaigal esmaabi andmise põhimõtted, arvestades külmatehnika eripärasid.

**Keskkonnamõju, -nõuded ja jäätmekäitlus**1. Põhiteadmised globaalse soojendamise potentsiaali (GWP) mõistest, fluoritud kasvuhoonegaaside ja muude ainete kasutamisest külmaainena, fluoritud kasvuhoonegaaside heite mõjust kliimale (nende gaaside GWP).
2. Osoonikihti kahandavad ained (CFC-d ja HCFC-d) ja nende keskkonnamõju.
3. Põhiteadmised võimalikest ohtudest keskkonnale, sh teatavate fluoritud ainete (PFAS, nt fluorosüsivesinikud, vesinikfluoroolefiinid ja vesinikfluorokloroolefiinid) lagunemisproduktide põhjustatud ohtudest.
4. Fluoritud kasvuhoonegaaside kasutamise asendamiseks või vähendamiseks kasutatavad asjakohased tehnoloogialahendused ja nende ohutu käitlemine.
5. Fluoritud külmaaine ja õlide (sh saastunud) käitlemise, korduskasutamise, taasväärtustamise, säilitamise ja transpordi nõuded ja kord.
6. Süsivesinike ja õlide käitlemise, süsteemi lisamise, kokkukogumise, säilitamise ja transpordi nõuded ja kord (sh nende saastumise korral).
7. Jäätmekäitluse põhimõtted ja seadusandlus KKSP-seadmetes kasutatavate ainete ja komponentide utiliseerimiseks ja taaskasutuseks.
8. Osoonikihti kahandavate ainete ja fluoritud kasvuhoonegaaside käitlemisvõimalused Eestis.

**Energiatõhusus**1. Energiatõhususe ja säästva kasutuse põhimõtted: soojuskoormuse vähendamine, optimeerimine, keskkonnasäästlik töö.
2. Teadmised asjakohastest süsteemi konstruktsioonidest, mille abil fluoritud kasvuhoonegaaside kogust vähendada ja energiatõhusust suurendada.
3. Tuleohtlike külmaainetega seadmete energiatõhususe parandamise või säilitamise meetmed paigaldamise või hoolduse ajal.
4. Alternatiivsete külmaainete eelised ja puudused sõltuvalt kasutusotstarbest ja kliimatingimustest.

**Regulatsioonid**1. Asjakohased tehnilised normid ja standardid
2. Põhiteadmised ELi ja rahvusvahelisest kliimamuutusi käsitlevast poliitikast, sh ÜRO kliimamuutuste raamkonventsioonist ja osoonikihti kahandavate ainete Montreali protokollist.
3. Põhiteadmised kohaldatavatest ELi ja siseriiklikest õigusaktidest, eelkõige fluoritud gaaside, osoonikihti kahandavate ainete, elektroonikaromude ja ökodisaini valdkonnas.
4. Teadmised F-gaaside määruse (EL) 2024/573 asjakohastest sätetest ja rakendusaktidest ning osoonikihti kahandavate ainete määruse (EL) 2024/590 põhinõuetest.
5. Teadmised Eesti Vabariigi asjakohastest õigusaktidest.

**Põhikomponentide ja automaatikakomponentide tundmine** 1. Ühe- ja kaheastmelise süsteemi kompressori tööpõhimõte, tootlikkuse reguleerimine, õlitussüsteem ja lekkekindluse riskid.
2. Kompressorite liigid ja tööpõhimõtted: kolb-, kruvi-, tigu- ja turbokompressorid.
3. Kompressori seisukorra hindamine ja aruande koostamine.
4. Kondensaatori tööpõhimõte ja sellega seotud lekkeriskid.
5. Aurusti (sh sulatussüsteemi) tööpõhimõtted ja lekkeriskid.
6. Paisventiilide, sh kapillaartorude tööpõhimõte ja lekkeriskid.
7. Külmasüsteemi põhikomponentide seisukorda kirjeldava aruande koostamine, tuvastades võimalikud rikked ja kahjustused, mis võivad põhjustada külmaaine lekke või väljumise.

**Dokumenteerimine ja aruandlus** 1. Seadmete hooldus-, paigaldus- ja remonditööde korrektne dokumenteerimine, tööprotsesside ja mõõtetulemuste registreerimine.
2. Lekke-, rõhu- ja vaakumtestide aruannete koostamine ja esitamine.
3. Dokumenteerimise nõuete (sh FOKA register ja ehitusregister) tundmine ja järgimine.
 | **Tegevusnäitajad**1. Loeb ja mõistab külmutussüsteemide torustiku ja mõõteriistade skeeme.
2. Hindab riske ja rakendab asjakohaseid ohutusmeetmeid, sealhulgas kõrge rõhu, elektri, ja põlevate külmaainete käitlemisel ning isikukaitsevahendite kasutamisel, arvestades paigaldusruumi suurusest tulenevate nõuetega.
3. Töötab vastavalt kehtivatele ohutus-, keskkonna- ja kvaliteedinõuetele kõikides tööetappides.
4. Tühjendab ja täidab külmaaine mahuti nii vedeliku kui gaasina.
5. Ühendab ja eemaldab kogumis- ja mõõteseadmed nii, et leke oleks minimaalne.
6. Eemaldab süsteemist külmaainet sisaldava õli.
7. Täidab süsteemi külmaainega gaasilisel ja vedelal kujul ilma kadudeta.
8. Valib sobiva kaalu ja kaalub külmaainet.
9. Täidab ja vormistab vajalikud aruanded ja protokollid (sh lekke-, rõhu- ja vaakumtestid) vastavalt kehtivale korrale ja digilahendustele.

**Teadmised****Üldised tehnilised teadmised** 1. KKSP-seadmete põhikomponendid (kompressor, aurusti, kondensaator, termostaatilised paisventiilid) ja nende tööpõhimõtted: otseaurustumisega, uputatavate ja pumbaringlusega süsteemide vahelised erinevused.
2. Automaatikakomponentide (termostaadid, rõhuregulaatorid, rõhureleed, õlieraldaja, filterkuivati, magnetklapid) tööpõhimõtted.
3. Ühe- ja kaheastmelise kompressori tööpõhimõte, tootlikkuse reguleerimine, õlitussüsteem ja lekkekindluse riskid.
4. Enamlevinud kompressorite liigid (kolb-, kruvi-, tigu- ja turbokompressorid) ja nende tööpõhimõtted.
5. Kompressori seisukorra hindamine ja aruande koostamine.
6. Kondensaatori tööpõhimõte ja lekkeriskid.
7. Aurusti (sh sulatussüsteemi) tööpõhimõte ja lekkeriskid.
8. Paisventiilide (termostaatilised, kapillaartorud) tööpõhimõte ja lekkeriskid.
9. Külmasüsteemi põhikomponentide seisukorra hindamine ja võimalike rikete tuvastamine.
10. Arusaamine külmutus-, kliima- ja soojuspumpade süsteemide ja komponentide toimimisest, sh nende roll külmaaine lekke vältimisel.
11. Termodünaamika-alased üldteadmised (külmutustsükli põhimõtted, rõhu, temperatuuri ja soojusvahetuse seosed; ülekuumendus, kõrgrõhupool, komprimeerimissoojus, entalpia, külmutusefekt, madalrõhupool, alajahutus).
12. Külmaainete omadused ja termodünaamiline muundumine, sh zeotroopsete segude ja vedeliku olekute määramine.
13. Külmaainest sõltuvad surveseadmed ja nende nõuded.
14. Log p(h) diagrammi kasutamine töötsükli analüüsimisel ja kaudses lekkekontrollis.
15. Süsteemide konstruktsioonilised lahendused F-gaaside koguse vähendamiseks ja energiatõhususe suurendamiseks.
16. Teadmised süsivesinikel põhinevate külmaainete seadmete ja süsteemide komponentide ja süsteemi ülesehituse erinevustest.
17. Külmaainete ja määrdeõlide kokkusobivus ning mõju süsteemi töökindlusele.
18. Süsivesinike, CO2, NH3 ja muude fluorivabade külmaainete omadused võrreldes F-gaasidega.

**Mõõtmine ja diagnoosimine**1. Rõhu-, temperatuuri- ja lekkekontrolli mõõteseadmete kasutamine ning süsteemide diagnostika.
2. ISO standardühikute tundmine (temperatuur, rõhk, mass, tihedus, energia).
3. Elektri- ja automaatikasüsteemide tööpõhimõtted, ühendused ja tõrkeotsing.
4. Automaatikaseadmete rikete analüüsimine ja parandamise meetodid.
5. Süsteemi tööparameetrite jälgimine, analüüs ja tõlgendamine.

**Ohutus ja riskihindamine**1. Riskihindamine ja ohutusmeetmete rakendamine, sh kõrge rõhu, elektri, tuleohtlike ja mürgiste külmaainete käitlemisel, sh külmapõletus ja lämbumisoht.
2. Tuleohtlike ja mürgiste külmaainete (nt süsivesinikud, NH₃, CO₂) märgistamis- ja erinõuded, täitmiskoguse piirangud, leegi levik ja inimeste kohaloleku piirangud.
3. Oskus hinnata, millistes asukohtades võib ohutusnõuete tõttu paigaldada/kasutada seadmeid, millele kehtib muidu määruse (EL) 2024/573 IV lisast tulenevalt paigalduskeeld.
4. Teadmised süsivesinikel põhinevate seadmete ja paigaldamise kohta
5. Teenindusvahendite ja -seadmete ohutusnõuded (nt gaasi- ja lekkeandurid, ventilatsioon, vaakumpumbad, isikukaitsevahendid).
6. Ohuolukorras tegutsemise põhimõtted – evakuatsiooniplaanid, hädaolukorra lahendamine ja lekete likvideerimine.
7. Õnnetuspaigal esmaabi andmise põhimõtted, arvestades külmatehnika eripärasid.

**Keskkonnamõju, -nõuded ja jäätmekäitlus**1. Põhiteadmised globaalse soojendamise potentsiaali (GWP) mõistest, fluoritud kasvuhoonegaaside ja muude ainete kasutamisest külmaainena, fluoritud kasvuhoonegaaside heite mõjust kliimale (nende gaaside GWP).
2. Osoonikihti kahandavad ained (CFC-d ja HCFC-d) ja nende keskkonnamõju.
3. Põhiteadmised võimalikest ohtudest keskkonnale, sh teatavate fluoritud ainete (PFAS, nt fluorosüsivesinikud, vesinikfluoroolefiinid ja vesinikfluorokloroolefiinid) lagunemisproduktide põhjustatud ohtudest.
4. Fluoritud kasvuhoonegaaside kasutamise asendamiseks või vähendamiseks kasutatavad asjakohased tehnoloogialahendused ja nende ohutu käitlemine.
5. Fluoritud külmaaine ja õlide (sh saastunud) käitlemise, korduskasutamise, taasväärtustamise, säilitamise ja transpordi nõuded ja kord.
6. Süsivesinike ja õlide käitlemise, süsteemi lisamise, kokkukogumise, säilitamise ja transpordi nõuded ja kord (sh nende saastumise korral).
7. Jäätmekäitluse põhimõtted ja seadusandlus KKSP-seadmetes kasutatavate ainete ja komponentide utiliseerimiseks ja taaskasutuseks.
8. Osoonikihti kahandavate ainete ja fluoritud kasvuhoonegaaside käitlemisvõimalused Eestis.

**Energiatõhusus**1. Energiatõhususe ja säästva kasutuse põhimõtted: soojuskoormuse vähendamine, optimeerimine, keskkonnasäästlik töö.
2. Teadmised asjakohastest süsteemi konstruktsioonidest, mille abil fluoritud kasvuhoonegaaside kogust vähendada ja energiatõhusust suurendada.
3. Tuleohtlike külmaainetega seadmete energiatõhususe parandamise või säilitamise meetmed paigaldamise või hoolduse ajal.
4. Alternatiivsete külmaainete eelised ja puudused sõltuvalt kasutusotstarbest ja kliimatingimustest.

**Regulatsioonid**1. Asjakohased tehnilised normid ja standardid
2. Põhiteadmised ELi ja rahvusvahelisest kliimamuutusi käsitlevast poliitikast, sh ÜRO kliimamuutuste raamkonventsioonist ja osoonikihti kahandavate ainete Montreali protokollist.
3. Põhiteadmised kohaldatavatest ELi ja siseriiklikest õigusaktidest, eelkõige fluoritud gaaside, osoonikihti kahandavate ainete, elektroonikaromude ja ökodisaini valdkonnas.
4. Teadmised F-gaaside määruse (EL) 2024/573 asjakohastest sätetest ja rakendusaktidest ning osoonikihti kahandavate ainete määruse (EL) 2024/590 põhinõuetest.
5. Teadmised Eesti Vabariigi asjakohastest õigusaktidest.

**Põhikomponentide ja automaatikakomponentide tundmine** 1. Ühe- ja kaheastmelise süsteemi kompressori tööpõhimõte, tootlikkuse reguleerimine, õlitussüsteem ja lekkekindluse riskid.
2. Kompressorite liigid ja tööpõhimõtted: kolb-, kruvi-, tigu- ja turbokompressorid.
3. Kompressori seisukorra hindamine ja aruande koostamine.
4. Kondensaatori tööpõhimõte ja sellega seotud lekkeriskid.
5. Aurusti (sh sulatussüsteemi) tööpõhimõtted ja lekkeriskid.
6. Paisventiilide, sh kapillaartorude tööpõhimõte ja lekkeriskid.
7. Külmasüsteemi põhikomponentide seisukorda kirjeldava aruande koostamine, tuvastades võimalikud rikked ja kahjustused, mis võivad põhjustada külmaaine lekke või väljumise.

**Dokumenteerimine ja aruandlus** 1. Seadmete hooldus-, paigaldus- ja remonditööde korrektne dokumenteerimine, tööprotsesside ja mõõtetulemuste registreerimine.
2. Lekke-, rõhu- ja vaakumtestide aruannete koostamine ja esitamine.
3. Dokumenteerimise nõuete (sh FOKA register ja ehitusregister) tundmine ja järgimine.
 |
| **B.3.7 Osakutse Külmaaine kokkukogumine, tase 3 osakutset läbivad kompetentsid** |  |  |
| **Tegevusnäitajad**1. Loeb ja mõistab külmutussüsteemide torustiku ja mõõteriistade skeeme.
2. Valib sobiva kaalu ja kaalub külmaainet.
3. Hindab riske ja rakendab asjakohaseid ohutusmeetmeid, sealhulgas kõrge rõhu, elektri ja keemiliste ainete (nt ammoniaak) käitlemisel ning isikukaitsevahendite kasutamisel.

**Teadmised****Üldised tehnilised teadmised**1. KKSP-seadmete põhikomponendid (kompressor, aurusti, kondensaator, termostaatilised paisventiilid) ja nende tööpõhimõtted: otseaurustumisega, uputatavate ja pumbaringlusega süsteemide erinevused.
2. Mõõtmine ja diagnoosimine – rõhu-, temperatuuri- ja lekkekontrolli mõõteseadmete kasutamine; ISO standardühikute tundmine (temperatuur, rõhk, mass, tihedus, energia).
3. Elektri- ja automaatikaseadmete põhialused – tööpõhimõtted, ühendused.
4. Külmaaine termodünaamilise muundumise kirjeldus seadme töös.
5. Termodünaamika-alased üldteadmised (külmutustsükli põhimõtted, rõhu, temperatuuri ja soojusvahetuse seosed; ülekuumendus, kõrgrõhupool, komprimeerimissoojus, entalpia, külmutusefekt, madalrõhupool, alajahutus).
6. Külmaainete omadused ja termodünaamiline muundumine, sh zeotroopsete segude ja vedeliku olekute määramine.
7. Süsivesinikel põhinevate seadmete ja süsteemide komponentide ja süsteemi ülesehituse erinevused.

**Külmaainete omadused ja keskkonnamõju ja F gaaside asendamine**1. Fluoritud kasvuhoonegaaside omadused ja kliimamõju (GWP mõiste, PFAS ühendite lagunemisproduktide ohud).
2. Osoonikihti kahandavad ained (CFC-d ja HCFC-d) ja nende keskkonnamõju.
3. Jahutustsüklis kasutatavate külmaainete käitumise eripärad ja füüsikalised näitajad. Külmaringi lahendused ja süsteemi komponendid.
4. Süsivesinike, süsinikdioksiidi (CO2), ammoniaagi NH3) ja muude fluorivabade külmaainete omadused võrreldes F-gaasidega.
5. Üldteadmised süsinikdioksiidi (CO2), ammoniaagi (NH3) ja süsivesinike (nt propaan, isobutaan) omadustest, ohutusnõuetest ja kasutuspraktikatest.
6. Fluoritud kasvuhoonegaaside kasutamise asendamiseks või vähendamiseks kasutatavad tehnoloogialahendused ja nende ohutu käsitsemine.

**Regulatsioonid, standardid ja tehnilised normid**1. Põhiteadmised EL-i ja rahvusvahelisest kliimapoliitikast (sh ÜRO kliimamuutuste raamkonventsioon ja Montreali protokoll).
2. 3.Põhiteadmised kohaldatavatest EL-i ja siseriiklikest õigusaktidest (fluoritud gaasid, osoonikihti kahandavad ained, elektroonikaromud, ökodisain).
3. Teadmised F-gaaside määruse (EL) 2024/573 ja osoonikihti kahandavate ainete määruse (EL) 2024/590 põhinõuetest.
4. Teadmised Eesti Vabariigi asjakohastest õigusaktidest.

**Dokumenteerimine ja aruandlus** Seadmete hooldus- ja remonditööde korrektne dokumenteerimine, tööprotsesside ja mõõtetulemuste registreerimine. **Jäätmekäitlus**1. Jäätmekäitluse põhimõtted ja seadusandlus KKSP-seadmetes kasutatavate ainete ja komponentide utiliseerimiseks ja taaskasutuseks.
2. Fluoritud külmaaine ja õlide (sh saastunud) käitlemise, korduskasutuse, taasväärtustamise, säilitamise ja transpordi nõuded ja kord.
3. Külmaainete käitlemine ja kokkukogumine – ohutud ja keskkonnasäästlikud töövõtted kokkukogumiseks, taaskasutamiseks ja utiliseerimiseks vastavalt regulatsioonidele.
4. Süsivesinike ja õlide käitlemise, süsteemi lisamise, kokkukogumise, säilitamise ja transpordi nõuded ja kord (sh saastumise korral).
5. Osoonikihti kahandavate ainete ja fluoritud kasvuhoonegaaside käitlemisvõimalused Eestis.

**Ohutus ja riskihindamine**1. Riskihindamine ja ohutusmeetmete rakendamine (sh kõrge rõhk, keemilised ained, külmapõletus/kahjustus, lämbumineelektriohud).
2. Tuleohtlikkus, leegi levik, täitmiskoguse ja inimeste kohaloleku piirangud F-gaase, vesinikfluoro(kloro)olefiine ja süsivesinikke sisaldavate seadmete puhul.
3. Teenindusvahendite ja -seadmete ohutusnõuded (gaasi- ja lekkeandurid, ventilatsioon, isikukaitsevahendid, vaakumpumbad).
4. Tuleohtlike või mürgiste külmaainete ja suure töörõhuga külmaainete kasutamise, säilitamise ja transpordiga seotud ohutuseeskirjad ja standardid.
5. Süsivesinikel põhinevate seadmete ja süsteemide komponendid ja ülesehituse erinevused.
6. Ohuolukorras tegutsemine (evakuatsiooniplaanid, hädaolukorra lahendamine, lekete likvideerimine).
7. Esmaabi põhimõtted külmatehnika eripäradega seotud õnnetustes.
 |  |  |
| **B.3.6.8 Osakutse külmasüsteemi lekkekontroll kontuuri avamata, kategooaria E, tase 3 osakutset läbivad kompetentsid**  |  |  |
| **Tegevusnäitajad**1. Loeb ja mõistab külmutussüsteemide torustiku ja mõõteriistade skeeme.
2. Hindab riske ja rakendab asjakohaseid ohutusmeetmeid, sealhulgas kõrge rõhu, elektri ja keemiliste ainete käitlemisel ning isikukaitsevahendite kasutamisel.

**Teadmised****Üldised tehnilised teadmised**1. KKSP-seadmete põhikomponendid (kompressor, aurusti, kondensaator, termostaatilised paisventiilid) ja nende tööpõhimõtted: otseaurustumisega, uputatavate ja pumbaringlusega süsteemide erinevused.
2. Mõõtmine ja diagnoosimine – rõhu-, temperatuuri- ja lekkekontrolli mõõteseadmete kasutamine; ISO standardühikute tundmine (temperatuur, rõhk, mass, tihedus, energia).
3. Log p(h) diagrammi kasutamine töötsükli analüüsimisel ja kaudses lekkekontrollis, sh küllastamistabelid ja üheastmelise jahutustsükli diagramm.
4. Külmaainete ja määrdeõlide kokkusobivus ning mõju süsteemi töökindlusele.

**Külmaainete omadused ja keskkonnamõju**1. Põhiteadmised globaalse soojendamise potentsiaali (GWP) mõistest, fluoritud kasvuhoonegaaside ja muude ainete kasutamisest külmaainena, fluoritud kasvuhoonegaaside heite mõjust kliimale (nende gaaside GWP).
2. Osoonikihti kahandavad ained (CFC-d ja HCFC-d) ja nende keskkonnamõju.
3. Jahutustsüklis kasutatavate külmaainete käitumise eripärad ja füüsikalised näitajad. Külmaringi lahendused, süsteemi komponendid ja kõrvalekalded.
4. Süsivesinike, CO2, NH3 ja muude fluorivabade külmaainete omadused võrreldes F-gaasidega.
5. Teadmised fluoritud kasvuhoonegaaside kasutamise asendamiseks või vähendamiseks kasutatavate asjakohaste tehnoloogialahenduste ja nende ohutu käsitsemise kohta

**Regulatsioonid, standardid ja tehnilised normid**1. Asjakohased tehnilised normid ja standardid
2. 2.Põhiteadmised EL-i ja rahvusvahelisest kliimapoliitikast (sh ÜRO kliimamuutuste raamkonventsioon ja Montreali protokoll).
3. Põhiteadmised kohaldatavatest EL-i ja siseriiklikest õigusaktidest (fluoritud gaasid, osoonikihti kahandavad ained, elektroonikaromud, ökodisain).
4. Teadmised F-gaaside määruse (EL) 2024/573 ja osoonikihti kahandavate ainete määruse (EL) 2024/590 põhinõuetest.
5. Teadmised Eesti Vabariigi asjakohastest õigusaktidest.
6. Arusaamine asukohapõhistest tingimustest, mille korral on lubatud kasutada seadmeid, mis ei vasta määruse (EL) 2024/573 IV lisa nõuetele.

**Dokumenteerimine ja aruandlus**Seadmete hooldus- ja remonditööde korrektne dokumenteerimine, tööprotsesside ja mõõtetulemuste registreerimine.**Ohutus ja riskihindamine**1. Riskihindamine ja ohutusmeetmete rakendamine (sh kõrge rõhk, keemilised ained, külmapõletus/kahjustus, lämbumineelektriohud).
2. Tuleohtlikkus, leegi levik, täitmiskoguse ja inimeste kohaloleku piirangud F-gaase, vesinikfluoro(kloro)olefiine ja süsivesinikke sisaldavatel seadmetel.
3. Teenindusvahendite ja -seadmete ohutusnõuded (gaasi- ja lekkeandurid, ventilatsioon, isikukaitsevahendid, vaakumpumbad).
4. Tuleohtlike või mürgiste külmaainete ja suure töörõhuga külmaainete kasutamise, säilitamise ja transpordiga seotud ohutuseeskirjad ja standardid.
5. Süsivesinikel põhinevate seadmete ja süsteemide komponendid ja ülesehituse erinevused.
6. Ohuolukorras tegutsemine (evakuatsiooniplaanid, hädaolukorra lahendamine, lekete likvideerimine).
7. Esmaabi põhimõtted külmatehnika eripäradega seotud õnnetustes.
 |  |  |
| **ETTEPANEKUD kompetentside kohta:**  |  |  |
|  |  |  |