

Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Prosessitekniikka

Miika Ikonen

Hygieniasointilaitteisto

Opinnäytetyö 2014

Tiivistelmä

Miika Ikonen

Hygieniasointilaitteisto, 25 sivua, 3 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu

Tekniikka Lappeenranta

Prosessitekniikka

Opinnäytetyö 2014

Ohjaajat: yliopettaja Pasi Rajala, Saimaan ammattikorkeakoulu, projektipäällikkö Anniina Kontiokorpi, Parikkala

Työssä haluttiin selvittää, minkälainen laitteisto ja säädökset tarvitaan, kun halutaan hyödyntää kuolleita eläimiä biokaasulaitoksessa. Nykyisessä järjestelmässä kuolleet eläimet viedään Honkajoelle sijaitsevaan polttolaitokseen, mikä on toisella puolella Suomea, kun katsotaan Parikkalan suunnalta asiaa. Lisäksi kuljetuksien saaminen on hankalaa, ja ne maksavat maanviljelijöille jonkun verran, joten helpompi ratkaisu olisi tarpeen.

Asiaa helpottamaan Parikkalan kunta halusi selvittää, löytyisikö tähän helpompaa ratkaisua. Parikkalan kunta aikoo suunnitella biokaasulaitoksen, jonka yhteyteen olisi mahdollista suunnitella kuolleiden eläinten käsittelylaitos. Kyseistä ongelmaa kohtaa lähdettiin selvittämään ensin Eviran suunnalta, mitä vaatimuksia kyseinen laitos joutuu sisältämään.

Kun nämä tiedettiin, aloitettiin selvittämään tarvittavaa laitteistokokonaisuutta ja mahdollista rakennusta laitteiston ympärille. Ajan myötä selvisi, että laboratorio kokonaisuus on myös tärkeä ja helpottava osa kyseistä laitosta. Laboratorio helpottaa näytteiden analysoinnissa lähietäisyydellä, kun näytteitä ei tarvitse kuljettaa pitkiä matkoja.

Työn edetessä selvisi, että tämän kaltainen laitos on mahdollista rakentaa, mutta sen tuottavuus on kiinni siihen tuoduista kuolleista eläimistä.

Asiasanat: biokaasu, sterilointi, autoklaavi, mädätys

Abstract

Miika Ikonen

Sterilization facility, Number of Pages 25, Number of Appendices 3

Saimaa University of Applied Sciences

Lappeenranta

Bachelor's Thesis 2014

Instructors: Principal Lecturer Pasi Rajala Saimaa University of Applied Sciences, Project manager Anniina Kontiokorpi, Parikkala

The purpose of this thesis was to find out what kind of equipment or regulation is needed, when dead animal are used to produce biogas. In the current system dead animals are taken to Honkajoki processing and burning plant. This is very far, looking from Parikkala's aspect. Transport is hard and the price of transport is high, for farmers.

Parikkala wanted to know if there is an opportunity to find an easier solution, because Parikkala was planning a biogas plant, which would use bio waste. The work was commissioned by Parikkala to find out if there is a possibility to make a sterilization plant, which would process dead animals to be used in a biogas plant.

The data for this thesis was collected first from Evira for a possibility to make this kind of a plant. The First thing was get from Evira the negatation what plant must fill to operate. When decrees were known the next thing was finding what kind of machinery and possible building is needed for this kind of a plant.

The results of the study show that this kind of a plant can be built, but productivity depends on how many dead animals are brought and processed in this plan.

Keywords: biogas, sterilization, autoclave

Sisältö

Sisällys

1 Lähtökohta	5
1.1 Nykytilanne.....	5
1.2 Biokaasulaitos ja parannus edelliseen	5
2 Sterilointi (mikrobiologia)	6
3 Eviran säännökset ja rajoitukset	7
4 Hygieniasointilaitteisto osat	9
5 Rakennuksen rakennusvaiheet	10
6 Prosessin kulku	11
7 Rakennus	13
8 Laboratorio	14
9 Tekniset tiedot laitteista	14
10 Kannattavuuslaskenta	19
11 Johtopäätökset	23
Kuviot	25
Taulukot	25
Kuviot	25
Lähteet	26

Liitteet

Liite 1 Vetokaappi tietopaketti

Liite 2 Paine kattilatarjous

Liite 3 Omat kuvapohjahahmotelmat rakennuksen kerroksista.

1 Lähtökohta

1.1 Nykytilanne

Maatiloilla itsestään kuolleet tai lopetetut eläimet pitää toimittaa Honkajoelle Humppilaan polttolaitokselle. Yksi vasikka maksaa keskimäärin 80 euroa kappaleelta plus toimituskulut. Kuljetukseen ei voi laittaa eri eläimiä samaan tilaan vaan ne on vietävä erikseen tai kuljettava omissa lokeroissaan, mikä lisää hintaa kuljetuksille. Lisäksi kuljetukset on sovittava erikseen ja niiden saaminen voi välillä kestää, jonkun aikaa.

Honkajoki Oy perustettiin alkuperin hoitelemaan teurastamoiden jäännöstähteet, joita ne eivät itse voineet hoidella. Honkajoki lajittelee saapuneen tuotteet omiin silloihin, josta ne jatkavat esimurskaukseen. Palakoko on Eviran vaatimuksen mukaisesti 50 mm. Sieltä paloiteltu aines matkaa hienomurskaukseen ja tämän jälkeen kuumennukseen ja esikuivaukseen. Seuraavana vaiheena on tuotteen sterilointi ja loppukuivaus.

Honkajoki erottelee steriloinnin jälkeen rehun, lannoitteen ja biodieselin raaka-aineet toisistaan. Valkuaisrouhe jäähdytetään ja sen jälkeen hienonnetaan jauheeksi ja lisätään lisäaineet antioksidantit ja happo ja suola estämään bakteerikasvua. Rasvasta erotetaan dekantterilingolla kiintoainejäämät. Separaattorilla erotetaan valkuais- ja kivenainesjäämät. Varastointi hoidetaan silloilla, jossa vielä tarkistetaan aine ennen asiakkaalle lähtöä. Tästä saadaan biodieselin raaka-ainetta. (Salonen 2013)

1.2 Biokaasulaitos ja parannus edelliseen

Parikkalaan on suunniteltu biokaasulaitosta, jossa voitaisiin hyödyntää elope- räistä jätettä, kuten nurmea, eläinten jätettä. Tämän kaltainen laitos tulisi kokonaan omavaraiseksi, eli se pystyisi tuottamaan koko kunnan alueelle tarvittavan sähkön ja lämmön, ensin osittain sitten aikanaan tuotonteknologiaa tai raaka-ainetta lisäämällä.

Laitoksen yhteyteen haluttaisiin myös kuolleiden eläinten mädätykseen perustuva laitospalvelu. Tässä on kuitenkin yksi este, Evira vaatii, että eläimet pitää olla steriilejä bakteereista kuten salmonellasta ja muista kulkutaudeista.

Sain tehtäväksi suunnitella tarvittavan hygieniasointilaitteiston. Tämä laitteisto tulisi sisältämään alkusiilon, missä ruhoja voi säilyttää hetken; murskaimen, jolla saadaan murskattua isotkin eläimet vaadittavaan palakokoon; autoklaavin, joka hoitaa steriloinnin; vastakierrerruuvien, joka hienontaa massan ja viimeiset luun kappaleet jauhoksi. Lopussa on kaksi varastosäiliötä, joiden tilavuudet ovat 45 m³.

2 Sterilointi (mikrobiologia)

Steriloinnin uranuurtaja oli englantilainen kirurgi Joseph Lister, joka ensimmäisenä käytti leikkauksien yhteydessä fenolihappoon kastettuja haavasiteitä sekä sumutinta, joka levitti karbolisumua leikkaussalin ilmaan. Tämä tappoi paljon bakteereita ja pelasti monen potilaan hengen: menetelmää kutsuttiin antiseptiikaksi.

Sittemmin ranskalainen kemisti Louis Pasteur havaitsi bakteerien kehittyvän liassa; hänen kokeidensa ja havaintojensa perusteella kehitettiin aseptinen menetelmä, jossa kaikki haavan kanssa kosketuksiin joutuvat instrumentit ja siteet puhdistettiin perusteellisesti.

Sterilointi pyrkii tuhoamaan esineistä tai kasvualustasta kaikki elinkykyiset mikrobit ja niiden itiöt, jotka saattaisivat esimerkiksi aiheuttaa infektioita tai toimia häiritsevinä epäpuhtauksina. Sterilointi voidaan suorittaa fysikaalisesti tai kemiallisesti. Fysikaalinen sterilointi voidaan suorittaa säteilysteriloivalla, höyrysteriloivalla tai kuumailmasteriloivalla tavalla. Kemiallisia sterilointimenetelmiä ovat etyleenioksidisterilointi, vetyperoksidiin perustuvat sterilointimenetelmät sekä matalalämpöhöyryllä ja formaldehydillä sterilointi (LTSF-prosessi). Steriloinnilla tarkoitetaan valvottua ja varmennettua prosessia, jossa kasvullisten tai kasvukykyisten mikrobien esiintymislodennäköisyys on alle 1:1 000 000. Laboratoriossa ja teollisuudessa käytetään kuvan 1 (s.16) mukaisia autoklaave-

ja/painekattiloita steriloinnissa. Niiden ulkomuoto vaihtelee hieman riippuen, niiden käyttötarpeista.

Höyrysterilointi tapahtuu yhden ilmakehän (1 Bar) ylipaineen alla höyryllä autoklaavissa. Steriiliys saavutetaan 15 minuutissa 121 °C:n lämpötilassa 100 kPa:n paineessa. Kuumasteriloinnissa mikrobit ja niiden itiöt tuhotaan 160–180 °C:lla ilmalla. Kuumaa ilmaa käyttävässä sterilointilaitteessa ilma kiertää lämpötilojen tasaamiseksi ja tarvittavat ajat ovat 160 °C (2 h), 170 °C (1 h) tai 180 °C (30 min). Sterilointiaikoihin on lisättävä kuorman lämpenemisen vaatima aika.

3 Eviran säännökset ja rajoitukset

Eviralla on kolme luokkaa eläinten jaotteluun. Luokituksien mukaan katsotaan mitä eläimiä ja mitä eläinten osia voidaan hyödyntää biokaasulaitoksessa. Ensimmäisen luokan eläimiin kuuluu nautaeläimien (naudat, biisonit, puhvelit) suolilieve ja suolisto kokonaan pohjukaissuolen alusta peräsuolen loppuun, mutta ei suolen sisältöä ja lisäksi risat eli tonsillat.

Yli 12 kuukauden ikäisen nautaeläimen kallo kuuluu ensimmäisen luokan eläimiin, samoin kuuluu lukuun ottamatta alaleukaa, mutta aivot, silmät ja selkäydin mukaan luettuna. Samoin kuuluu yli 30 kuukautisen nautaeläimen selkäranka, lukuun ottamatta häntänikamia, kaulanikamia, rintanikamien, lannerangan nikamien oka- ja poikkihaarakkeita, ristiluun keskiharjua ja ristiluun siipiä, mutta mukaan lukien takajuuren hermosolmu.

Lampaiden ja vuohien osalta tähän luokkaan kuuluu sykkyräsuoli ja perna. Yli 12 kuukauden ikäiset tai sellaiset lampaiden ja vuohien, joiden ikenistä on puhjennut pysyvä etuhammas, kallot, aivot ja silmät mukaan lukien, risat eli tonsillat sekä selkäydin ovat tässä luokassa.

Lisäksi ensimmäiseen luokkaan kuuluvat naudat, lampaat ja vuohet, joista riskiainesta ei ole poistettu ja eläimet, joissa epäillään olevan tai on todettu jokin TSE- tartunta. TSE- riskiainesta erottavien teurastamoiden ja leikkaamoiden jätevesistä erotettu eläinperäinen aines. Ensimmäiseen luokkaan luetaan vielä

sivutuotteet, joissa on kiellettyä aineita tai ympäristömyrkkyyä yli lainsäädännössä sallitun rajan.

Luokan kaksi sivutuotteisiin luetaan kuuluvaksi ne tuotteet, jotka eivät ole ensimmäisen luokan tuotteita, kuten luokkien kaksi ja kolme seokset, nauta-, vuohi-, lammas- ja vuohiteurastamoiden eloperäinen aines (jätökset). Lihatarkistuksessa hylätyt eläimet ja itsestään kuolleet eläimet sekä lopetetut eläimet kuuluvat myös luokan kaksi sivutuotteisiin.

Luokkaan kolme kuuluu lihatarkistuksessa hyväksytyjen ruhojen osat, joita ei käytetä elintarvikkeena. Samoin käyvät lihatarkistuksessa hyväksytyjen ruhojen hylätyt osat. Tähän luokkaan sopivat myös elävänä tarkistuksissa hyväksytyjen eläinten vuodat, nahat, rasva, sorkat, kaviot, sarvet, sianharjakset, höyhenet, sulat ja veri (myös naudan veri, jos on todettu BSE-testi), mikäli eläimestä ei ole havaittu kliinistä merkkejä jostakin kyseisen tuotteen välityksellä ihmisiin tai eläimiin tarttuvasta taudista. Entiset eläinperäiset elintarvikkeet sekä elintarvikkeiden käsittelyssä ja valmistuksessa syntyvät sivutuotteet ja ruokajätteravintoloiden ja keittiöiden jäteruoka ja erilliskerätty yhdyskuntajäte, voidaan luokitella luokkaan kolme.

Sterilointilaitteistossa voidaan hyödyntää vapaasti toisen ja kolmannen luokan sisältämiä osia. Ainoa poikkeus on ensimmäisen luokan eläinten osat. Ensimmäisen luokan eläimiä voidaan käyttää, jos edellä mainitut osat eritellään eläimistä pois. Mikäli eläimessä on todettu tartuntatauti, niin eläintä ei saa käyttää laitoksessa.

Ensimmäiselle ja toiselle luokalle käytetään määritettyjä arvoja steriloinnissa eli 133 °C, 3 baarin painetta ja 20 minuutin sterilointiaikaa. Kolmannen luokan tuotteille voidaan käyttää 60 °C:n lämpötilaa, mutta katsoisin helpommaksi käyttää edellä mainittua sterilointiarvoja, koska toisen ja kolmannen luokan tuotteita voi sekoittaa vapaasti keskenään sterilointiin ja tietysti ensimmäisen luokan tuotteita, kunhan vain edellä mainitut osat ovat poistettu ensimmäisen luokan tuotteista. (Lehto, Salminen; Valtari, Venelampi 2012,6.)

4 Hygieniasointilaitteisto osat

Parikkalaan tulevaan laitteistoon kuuluu alkusiilo, hakkuri, kuljetushihnasto, autoklaavi, vastakierreruuvi ja välisäiliöt. Tarkemmat tekniset tiedot laitteista, jotka käsitellään tässä kappaleessa, löytyvät luvusta 9.

Alkusiilo olisi kartiomainen yläpäästä halkaisijaltaan 10 m ja korkeudeltaan 8 m. Yläpäässä olisi hydraulisesti toimiva kansi, ja tilat olisivat viileät noin 0-10 celsiusta. Ennen siiloa on ajoramppi, mikä helpottaa esim. rekka-autojen peruuttamista ja lastin purkamista.

Hakkuri murskaa eläinten ruhot vaadittuun 50 mm:n palakokoon (mikä on Evi-ran vaatimus eläinruhoille), jotka syötetään edelleen hygieniasointiin. Hakkuri tulisi olemaan teholtaan 380–480 m³/h.

Hakkurin ja autoklaavin väliin tulisi kuljetushihnasto kuljettamaan tavaraa autoklaaviin.

Painekattilan tekniset tiedot löytyvät taulukosta 1. Autoklaavin kansi liikkuu sivuttain ja samanlainen kansi sijaitsee myös pohjassa.

Ulkoastia		Strerilointiaika	20 min
Korkeus	3,2 m	Lämpötila	133 °C
Pohjan A	15,90 m ²	Paine	3 bar
Tilavuus	12,72 m ³		
Sisäästia			
Korkeus	3,2 m		
Pohjan A	12,56 m ²		
Tilavuus	10 m ³		

Taulukko 1. Tekniset tiedot

Autoklaavin jälkeen on vastakierreruuvi, joka murentaa luut jauhoksi ja tasoittaa massaa yleisesti helpottaen varastointia. Tässä kohtaan ennen kuin massaa viedään eteenpäin, otetaan sterilointinäyte. Jos massaa pääsee painekattilasta saastuneena, massa voidaan palauttaa alkuun ohitusruuvikuljettimella, joka on vastakierreruuvien ja varastosäiliöiden välissä. Tähän väliin on mahdollista lisätä

siiviläsysteemi, jolla saadaan luujauhe erilleen muusta eläinmassasta omaa jatkokäsittelyä varten.

Varastosäiliöt ovat tilavuudeltaan 45 m^3 , ja niitä on 2 kappaletta. Niihin mahtuisi laskennallisesti yhdeksän päivän annokset, kun oletetaan, että autoklaavilla ajettaisiin täysinä annoksia eli 10 m^2 kerralla. Säiliöissä on sekoitin pitämässä massan liikkeellä.

5 Rakennuksen rakennusvaiheet

Rakennukselle valitaan rakennusteknisesti, kuljetusteknisesti sekä maapohjanäytteisiin soveltuva maapaikka. Kun rakennuspaikka on valittu, alkaa rakennustyöt rakennuksen mitoituksella. Maankaivaus työssä huomioidaan salaojat, kaapelointiin tarvittavat ojat ja valutyöt antureiden paikoille. Yllä mainitut asiat selviävät rakennuttajien teettämistä maanrakennuspiirustuksista.

Kyseinen rakennus tulee olemaan steriili ja maastoon ei saa päästä minkäänlaisia käsiteltäviä massoja ja huuhteluvesiä. Sen takia rakennukseen on tehtävä suljettuja ja tiiviitä kaivoja, koska huuhtelu- ja muita vesiä ei saa päästää yleiseen viemäriverkkoon. Pihan (asvaltointi) yhteydessä valetaan teollisuushallin lattia, jonka jälkeen asennetaan sokkielelementit betonilla tiivistäen. Seuraavana asennetaan runkokehät ja sen jälkeen asennetaan raskaammat koneen osat eli alkusiilo, hakkuri, painekattila ja varastosäiliöt. Tämä sen takia, jos sattuu vuotoja tai tulipalot saastuttavat aineet jäävät hallin sisälle.

Tämän jälkeen alkaa hallin tukirakenteiden asennus ja raskaampien tukemista tarvittavien laitteiden asennus. Kun suurimmat laitteet on asennettu ja tukirakenteet asennettu sokkelin päälle, alkaa kahdenpuoleinen teräslevypintainen uraetaanielementtien (seinäelementtien) asennus. Seinäelementtien (ulko, asiakkaan valitsema väripinta) asennuksen jälkeen asennetaan kattoelementit (ulko). Seuraavana asennetaan sisätiloihin ohuemmista uraetaanielementeistä konttoritiloja. Tämän jälkeen asennetaan tarvittavat sähkötyöt, joista rakennuttaja antaa tarvittavat kuvat. Etupäässä sähköt asennetaan valmiille sähkösilloille. Kun sähkötyöt on asennettu, alkavat hallissa tarvittavat pinta viemäröinnit, sekä vesiasennukset, joille on huomioitu perustassa rakennetut varaukset. Konttori

ovet varustetaan palo-ovilla ja pääulko-ovet kaksi kappaletta toimivat sähköllä ja aukeavat ylöspäin automaattisesti tai halutessa, tämä helpottaa ovien avausta esimerkiksi talviaikaan.

6 Prosessin kulku

Eläinten raadot tuodaan alkusiiloon odottamaan tai suoraan murskausta varten. Alkusiilo toimii viileäsäilytystilana, jos autoklaavi on käytössä. Lämpötila on noin 0-10 celsiusta. Siilo on muodoltaan kartiomainen neliö, joka on 8 metriä korkea ja yläpäästä leveydeltään noin 10 metriä. Siilon yläpäässä on suihkut pesua varten.

Murskain murskaa eläinten ruhot 50 mm:n palakokoon. Murskaimen alkuun tulee ohjauspyörät, jotka ohjaavat ja liikuttavat ruhoa kohti murskainta.

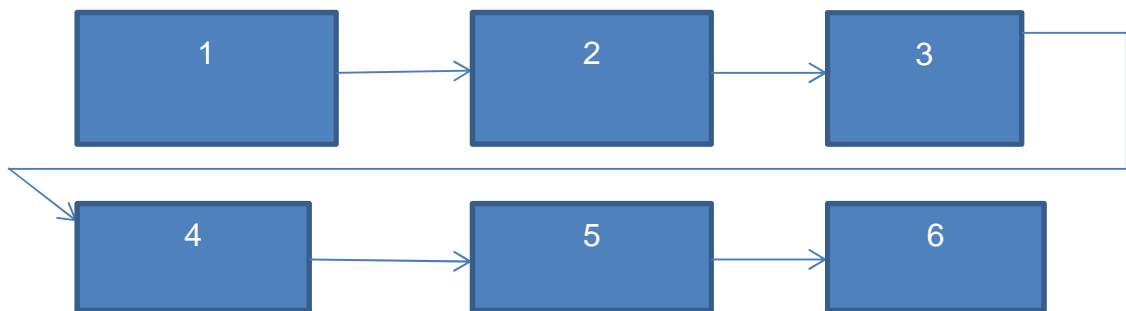
Murskaimen jälkeen on lyhyt kuljetinhihna, joka kuljettaa palat autoklaaviin. Hihnan päähän on sijoitettu syöttökouru, jolla saadaan ohjattua palat paremmin autoklaaviin. Syötin on tehty liikuteltavaksi, joten se on helppo liikuttaa jonkin verran autoklaavin sisälle, etteivät palat lentele ympäriinsä ja sen jälkeen nostaa pois, kun täyttö on suoritettu.

Autoklaavin yläkansi aukeaa sivuttain sivuun. Palat tippuvat autoklaavissa olevaan sisempään astiaan, joka on rei'itetty kauttaaltaan. Sterilointiaika on 20 minuuttia, 133 °C asteessa ja 3 baarin paineessa. Steriloinnin jälkeen autoklaavin pohjassa oleva pohjakansi aukeaa sivuittain, kuten yläkansikin. Steriloitunut massa johdetaan lyhyellä kierreruuvilla ruuvimurskaimeen. Jos massa ei ole steriloitunut, niin sitä ei johdeta eteenpäin vaan se käsitellään uudelleen.

Vastakierreruuvi hienontaa palat ja mahdolliset luut hienoksi lietteeksi. Tähän kohtaan on mahdollisuus lisätä siivilälaitteisto, joka erottaa luujauheen erilleen eläinmassasta erillistä käsittelyä varten. Tämän jälkeen ruvikuljetin kuljettaa massan varastosäiliöihin odottamaan kahden päivän kierrosta.

Varastosäiliöitä tulisi olemaan 2 kappaletta, kooltaan 45 m³. Säiliöihin olisi sijoitettu sekoittimet pitämään massa liikkeellä ja lämpöeristys, joka pitäisi lämmön 30 celsiuksen tietämissä. Lämmön ylläpito helpottaa mädätyksen alkamista bioreaktorissa, koska mädätykseen tarvittava lämpötila on 38 °C. Säiliöistä otetaan myös steriilit näytteet, jotta nähdään se, että massa pysyy steriilinä koko ajan. Säiliöt tyhjenetään kahden päivän välein, kun bioreaktoria aletaan taas täyttää uutta kiertoa varten.

Seuraavassa kuviossa 1 on esitetty prosessin yksinkertainen vuokaavio.



Kuvio 1. Yksinkertainen vuokaavio prosessista

Seuraavat numeroinnit ovat:

1. Alkusiilo ja hakkuri.
2. Paine kattila ja kuljetuslaitteisto
3. Vastakierreruuvi
4. Varastosäiliöt
5. Bioreaktori

7 Rakennus

Rakennus on mitoiltaan 30 metriä kertaa 20 metriä ja korkeudeltaan korkeintaan 15 metriä ja 6 metriä matalimmiltaan. Rakennus on rakennettu maan tasalle ja rakennuksen toisella puolella on 6 metrin korkuinen ajoramppi tyhjennystä varten, koska siilon yläpää sijaitsee toisessa kerroksessa. Tämän yhteydessä on punnitusvaaka, jossa ajoneuvot punnitaan maksua varten. Tarkoituksena on periä maksu esimerkiksi kilohintaan perustuen.

Rakennuksessa on kaikki laitteistot, laboratoriot ja mahdolliset konttoritilat ja pukeutumistilat. Hallin sijoittelu on toteutettu siten, että hallin keskellä on käytävä, joka toimii kulkureittinä ja samalla pelastuskäytävänä, jos käytävällä ei ole vaaraa. Käytävä tulee olemaan niin iso, että sinne mahtuu autolla sisään (paloauton kokoinen). Hallin toisella puolella sijaitsee konttoritilat ja toisella puolella sterilointilaitteisto. Käytävälle johtavat ovet ovat palonkestäviä. Hätätilanteessa voidaan myös poistua ikkunoiden kautta, jotka toimivat pelausteinä, jos käytävään ei ole mahdollisuutta päästä. Halliin tulee myös sprinklerisysteemi ja automaattinen hälytys palolaitokselle.

Rakennuksesta tehdään maanalainen yhdyskäytävä biokaasureaktoriin, jossa ruuvikuljetin kuljettaa varastoituneen eläinmassan reaktoriin. Käytävään laiteaan tai voidaan sijoittaa mahdolliset vesiputket ja sähköjohdot. Maanalainen käytävä toimii myös huoltokäytävänä, jos kuljettimessa tai jossain muualla tapahtuu vikaantuminen.

Rakennuksen toiseen päähän yläkertaan tulee valvomo, josta valvotaan koko prosessin kulku ja muut mahdolliset tapahtumat. Halliin tulee ilmastointi suotuisan sisäilman ylläpitämiseksi.

8 Laboratorio

Rakennukseen sijoitetaan myös laboratorio, jossa voi tutkia prosessissa kulkevan eläinmassan steriilisuuden. Sama laboratorio pystyy myös tutkimaan mädätyksen lopputuotteen. Tämä lopputuote eli mädäte soveltuu hyvin esimerkiksi peltolannoitteeksi, mutta siitä pitää tutkia metalli- ja bakteeripitoisuudet. Laboratorioon tulee vetokaapit, säilytyskaapit tarvittaville kemikaaleille ja pukuhuonetiilat työntekijöille. Laboratorioon tulee myös normaalit laboratoriotarvikkeet.

Vetokaapit tulevat olemaan ruostumatonta terästä ja lisäksi niihin tulee UV-lamppu, jolla saadaan tuhottua bakteerit vetokaapeista, jos niitä jää jäljelle tutkimusten jälkeen. Vetokaapit sijoitetaan sellaiseen kohtaan, että niihin saadaan yhdistetty näytteenottoputki suoraan painekattilasta tai muualle laboratorioon. Näin varmistettaisiin että näyte on steriili tullessaan laboratorioon ja ei olisi pitkiä kuljetusmatkoja näytteenottopisteen ja tutkimuspaikan välillä.

Laboratorioon tulee normaalit kaapistot ja muuten normaalit laboratoriovälineet kuten dekantterilasit, pinsetit, lusikat ja laitteistot kuten sentrifugi, titraattorit, Aasi-liekkifotometri metallimäärityksiä varten ja UV-spektrometri.

9 Tekniset tiedot laitteista

Hakkuri

Hakkuri on teholtaan 380–480 m³/h, eli se pystyy käsittelemään noin 5 rekka-kuormaa tunnissa. Hakkurissa on ohjauspyörät, jotka ohjaavat ruhoja hakkuriin. Hakkuriin tulee painepesuriruiskut, jotka hyödyntävät painekattilan kuumaa vettä pesussa, mikä irrottaa veret ja jätökset, jotka jäävät siiloon tai hakkuriin kiinni haketuksen jälkeen. Hakkurissa käytetty pesuvesi johdetaan painekattilaan, missä se steriloidaan ja johdetaan puhdistettuna varastosäilöihin.

Hakkuri tulisi maksamaan 270 000 euroa mukaan luettuna asennus. Hakkuri tarvitsee myös säännöllisen terähuollon. Hakkurin toimittaja kouluttaa tarvittavan hakkurihuoltajan ja käyttäjän. (hakkuri)

Painekattila

Painekattilan tekniset tiedot löytyvät taulukosta 2. Painekattilan kansi liikkuu sivuttain ja samanlainen kansi sijaitsee myös pohjassa.

Ulkoastia		Strerilointiaika	20 min
Korkeus	3,2 m	Lämpötila	133 °C
Pohjan A	15,90 m ²	Paine	3 bar
Tilavuus	12,72 m ³		
Sisäästia			
Korkeus	3,2 m		
Pohjan A	12,56 m ²		
Tilavuus	10 m ³		

Taulukko 2. Tekniset tiedot

Autoklaavi, teurasjätteen sterilointi höyryllä

- Du 2000, vaippakorkeus n. 3500
- Materiaali EN1.4404 tuotteen koskettaminen osin
- Kannen pikalukitus, (mekaniikka/ pneumaattinen)
- Rakennearvot 1.2 Mpa/ 210 C
- Lataus/purku yläkautta esim nostimella (häkki) toimituksessa 2 kpl)
- Varoventtiili, paikalliset mitarit/paine/lämpötila jne.
- Ce-merkintä, NoBo Inspecta

Hinta 136.000 € alv 0%



Kuva 1. Teollisuudessa käytössä oleva autoklaavi (Painekattila ja välisäiliöt estenc)

Kuvassa 1 oleva autoklaavi ei ole virallinen kuva autoklaavista, joka tulee tähän laitokseen. Kuitenkin autoklaavi tulee olemaan samankaltainen ja pystyasennossa. Alapäässä sijaitsee lyhyt ruuvikuljetin, mikä kuljettaa tavaraa murskaimeen. (Painekattila ja välisäiliöt estanc)

Ruuvikuljetin

Kuljettimet esitetty kuvassa on 2 ja 3. Taulukossa 3 on esitetty ruuvikuljettimen tekniset tiedot. Kuvassa 3 on perusmalli, joka muunnetaan käyttöön sopivaksi muuttamalla alku- ja loppupäätä. (reikalevy)

Teho	5,5 kW
Pituus	5 m
Halkaisija	200 mm
Hinta	2 389 €
Jatko 1 m	264 €
Jatko 2 m	522 €
Purkujatke 1 m	395 €

Taulukko 3. Tekniset tiedot



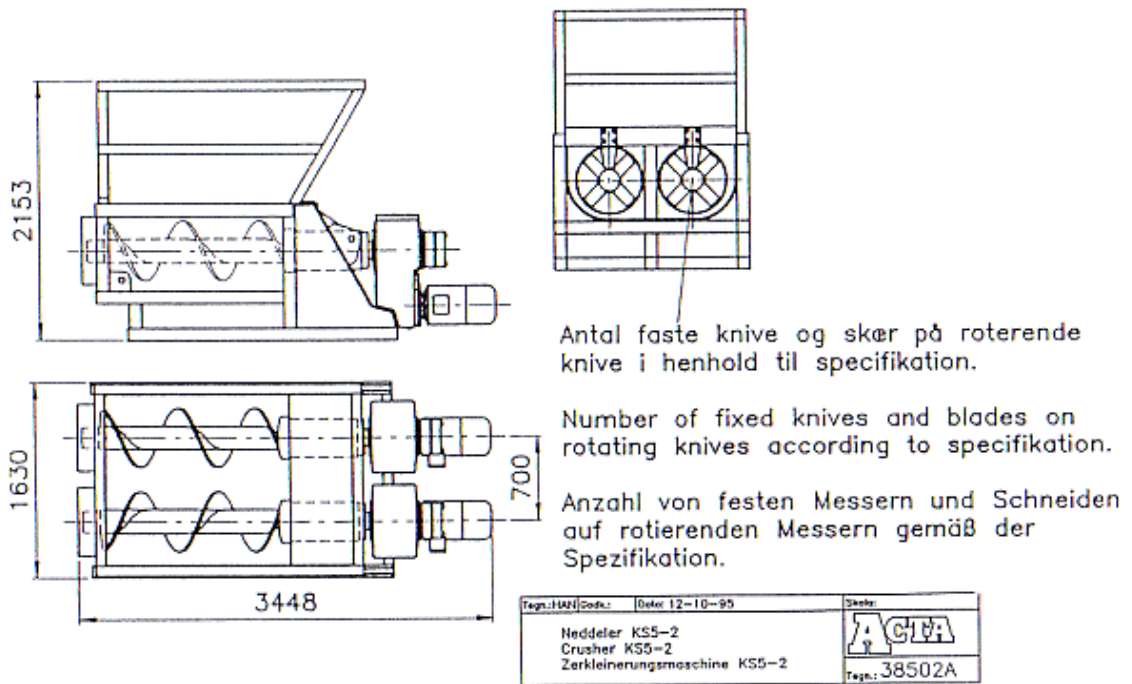
Kuva 2. Ruuvikuljettimen purkupää (Ruuvikuljettimet)



Kuva 3. Ruuvikuljetin perusmalli (Ruuvikuljettimet)

Ruvimurskain

Ruvimurskain kuvassa 4 on teholtaan 18,5 kW ja se on pituudeltaan 1630 mm, leveydeltään 3440 mm ja korkeudeltaan 2150mm. Syöttösuppilo on tilavuudeltaan 3,5 m³ ja painoltaan ruvimurskain on 5800 kg. (Ruvimurskain)

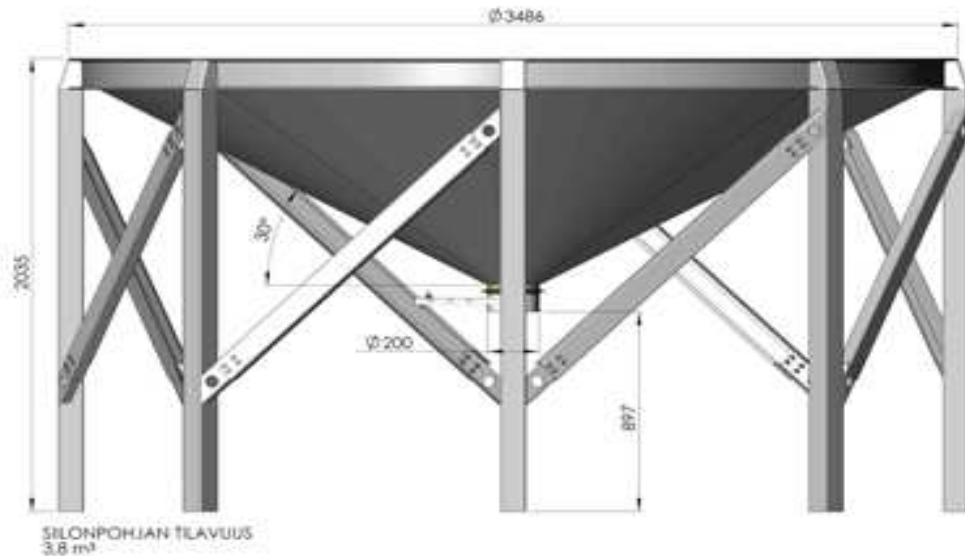


Kuva 4. Ruuvimurskaimen tekninen piirros (Ruuvimurskain)

Välisäiliöt

2 kpl 45 m³ välivarastosäiliöt

- Du 2500, vaippa 8000
- Rakenne paineeton
- Purkuruuvi/ vaihde/moottori
- materiaali EN1.4404 tuotteen koskettaminen osin
- Hinnat 70.000 € / kpl alv. 0 %.



Kuva 5. Teollisuuden käytössä olevan siilon alaosan kuvaus (Painekattilat ja välisäiliöt estenc)

Varastosäiliöiden pohjat tulevat olemaan samanlaisia kuten seuraavassa kuvassa 5. Kuvan siilonpohja ei ole virallinen, mutta suuntaa antava minkälainen pohja tulee olemaan säiliöissä. Tällä pohjan muodolla saavutetaan se että massa saadaan helposti ulos. Pohjaan sijoitetaan ruuvikuljetin, mikä vie massan eteenpäin biokaasureaktoria kohti. (Painekattilat ja välisäiliöt estanc)

10 Kannattavuuslaskenta

Kannattavuuslaskelmassa lasketaan yhteen, mitä laitteisto, rakennus ja rakennuksen maapohjan tekeminen tulisivat maksamaan. Tähän lisätään vielä laboratorion laitteisto ja laboratoriovälineet. Jotkut välineet ovat kertakäyttöisiä, ja niitä tulee tilata tietyin väliajoin lisää. Tulen käymään läpi, mitä niin sanottu aloituslaboratorio tulisi maksamaan, enkä huomioi esimerkiksi laitteiden huoltokustannuksia, koska tietyt laitteet, kuten vetokaappi, voi kestää useamman vuoden, ennen kuin se vioittuu. Aloituslaboratoriolla tarkoitan, että laboratoriossa on kaikki tarvittavat välineet valmiina ja niitä on tietty määrä.

En tule laskemaan sähkönkulutusta, koska en saanut kaikkia kulutustietoja, joten niiden laskeminen tuntuu turhalta ja vajavaiselta. Esimerkiksi painekattilan osalta en saanut teknisiä tietoja höyrylaitteiden osalta, koska ne tulee määrittää vasta rakennusvaiheessa. Ilmoitan tekniset tiedot osuudessa tiedossa olevien tietojen osalta paljon kyseinen laite vie sähköä.

Tulen vertaamaan tätä hintaa Parikkalan kunnan antamaan kilohintaan ja sitä kautta laskemaan, miten kauan tulee kestämään, että laitos maksaa itsensä takaisin. Tämä laskelma ei ole kuitenkaan täysin tarkka, koska jos tämänkaltaisen laitoksen rakennetaan, niin eläimiä tullaan todennäköisesti kuljettamaan muualtakin kuin pelkästään Parikkalan kunnan alueelta. Jos eläimiä tuodaan muualtakin, niin kyseinen kilometri voi tuplaantua tai jopa kolminkertaistua. Tämä tulee lyhentämään laitoksen takaisinmaksuaikaa ja auttamaan tulevaisuudessa rahan tuottamisessa. Tätä varten tulisi hankkia oma rahtausrekka helpottamaan pitkän matkan kuljetuksia. Käytän laskuissa alkuneuvottelussa saamaani kilometriä eli 100 000 kiloa/vuosi lähtökohtana. Tähän lähtökohtaan otetaan huomioon, että Parikkalassa toimiva suursikala tuottaa 50 000 kiloa vuodessa ja eläimiä tullaan rahtaamaan Parikkalan kunnan ulkopuoleltakin, niin voidaan karkeasti olettaa, että määrä olisi 100 000 kiloa/vuosi. Oletetaan, että kunnan ilmoittama kilohinta on 0,75 euroa kiloa kohden.

Yleensä mädätysprosessissa muodostuvasta biokaasusta on 50–70 % metaania ja loput 30–50 % hiilidioksidia. Jos meillä olisi esimerkiksi 100 000 kiloa eläinmassaa vuotta kohden, ja kun siitä vähennetään ensin luiden osuus, joka olisi noin 10 tonnia (kaikilla eläimillä on suunnilleen sama luumäärä kokoon katsomatta), niin eläinmassan osuudeksi jää 90 000 kiloa vuotta kohden.

Metaani puolestaan ilmoitetaan muodossa normaalikuutioissa ($n\text{-m}^3$). eli yksi kuutio normaalissa ilmanpaineessa. Lämpöarvo voidaan ilmoittaa kWh:n tai jouleina, itse käytän tässä tilanteessa kWh. Yksi kuutio metaania on noin 10 kWh/ $n\text{-m}^3$ lämpöarvoltaan yhtä kuutiota kohden.

Mädätykseen menee 90t ainesta. Kun tämä kerrotaan kaasuntuottopotentialilla: $150\text{m}^3/\text{t}$, eli määrällä minkä verran metaania syntyy teurasjätteestä, niin saa-

daan kaasua yhteensä 13 500 m³ vuodessa. Kun lopuksi tämä kerrotaan me-
taanin lämpöarvolla, saadaan energiaa 135 000 kWh tai 135 MWh. (Välillä)

Tämä määrä 135 MWh energiaa voidaan lisätä suoraan kyseisen laitoksen tuo-
toksi, sen lisäksi että tuottoa saadaan, kun eläimiä tuodaan laitokseen käsiteltä-
väksi. (Biokaasun tuotanto maatilalla)

Kulupuolen osalta laskin kaikkien laitteiden ja rakennuksen kulut, mitä ne tulisi-
vat maksamaan. Laboratorio puolelta selvitin sen verran kun pystyin eli veto-
kaappinen, vaakojen ja muutaman mikrobiologian välineiden hinnat. Lasitava-
roita hintoja en saanut, koska tiedustelemassani paikassa heillä ei ollut niitä
varastossa ja lasitavaroiden hinnat vaihtelevat, joten he eivät luvanneet edes
keskihintaa. Kyseisten lasitavaroiden hinnat pitää selvittää, kun kokonaisuutta
aletaan tehdä, koska ne tulevat tässä tapauksessa suoraan tehtaalta.

Seuraavissa taulukoissa 4 ja 5 olen esittänyt laitoksen koko hinnan sisältäen
laitteet, maapohjan, rakennuksen hinnat ja tämän hetkisen laboratorion hinnat.

Tuote	Hinta
Rakennus	1200000
Rak. Pohjatyöt	10000
Alkusiilo	9000
Hakkuri	270000
Painekattila	136000
Ruuvimurskain	300000
Ruuvikuljetin	16723
Rekka vaaka	9796
Välisäiliöt	140000
Lab. Yhteensä	11225
Yhteensä	2102744

Taulukko 4. Tarvittavien kokonaisuuksien hinnat euroissa

Taulukosta 4 nähdään kaikkien kokonaisuuksien hinnat. Rakennuksen hinta
perustuu m²- hintaan, samoin maarakennuspohjan. Ruuvikuljettimien hinta on
yhteishinta kaikille tarvittaville ruuvikuljettimille laitoksessa (erillinen hinta löytyy
tekniset-osiosta). Välisäiliöiden hinta on myös hinta kahdelle säiliölle yhteensä.
Hakkurin hintaan sisältyy myös pieni kuljetinosio, joka kuljettaa paloja autoklaa-
viin. Kaikkiin laitehintoihin sisältyy asennuskustannukset. Painekattilan (auto-
klaavin) osalta hinta voi olla korkeampi, koska paineistetun höyryn tuottava lait-

teisto mitoitetaan jälkeinpäin isommaksi, että se pystyy tekemään kuuman pesuveden koko laitoksen muihin osiin, kuten hakkuriin alkupäähän.

Seuraavassa taulukossa 5 näemme, mitä tarvikkeita laboratorioon tulee ja mitä ne maksavat.

Laboratorio tarvikkeet	Hinta €
Vetokaapit	4000
Mittapipetti 10 ml 6 kpl	15
Mittapipetti 5ml 6 kpl	13
Mittapipetti (yht.)	28
Analyysivaaka	4000
Vaaka	3000
Petri-malja	61
Soluviljelysauva	108
Lab. Yhteensä	11225

Taulukko 5. Laboratorion hinnat

Taulukossa 5 on huomioitu vain yhden perusmallisen vetokaapin hinta (ei mikrobiologian). Mikäli päädytään mikrobiologiseen malliin, olisi vetokaappien yhteishinta 10 000 euroa sisältäen asennuksen. Vetokaapista on loppuun liitetty liite 1, josta nähdään sen tarkemmat tekniset tiedot. Vetokaapit voi toimittaa esimerkiksi Ourex Oy:ltä). Analyysivaaka on tyypiltään EP 360 – analyysivaaka (Executive Pro) ja tavallinen laboratoriovaaka IBK /ITK / ISK 490 -teollisuusvaaka / tarkkuusvaaka. Vaaka on Teo-Pal.fi sivustolta. Petri-maljoja (t on paketissa 500 kappaletta, mittapipetin kärkiä (10 ml) 6 kpl ja (5 ml) 6 kpl per pakkaus ja soluviljelysauvoja 1000 kappaletta per paketti. Laboratorio tarvikkeiden hinnat on katsottu labnet:stä. (Analyysivaaka ja tavallinen vaaka; Laboratoriotarvikkeet)

Viimeisessä taulukossa 6 näemme sovitun kilohinnan, tonnimäärän vuodessa ja kuoletushinnan vuosia kohden pelkästään Parikkalan alueen kuolleiden eläinten tuonnilla.

Par. Kilohinta	0,75
Määrä vuodessa (kg (t)/a)	100000
Tuotto /vuosi Par.	75000
Kuoletus (vuosissa)	28,03659

Taulukko 6. Kilohinta, vuotuinen kilomäärä, tuotto ja kuoletus vuosissa

Taulukossa 6 näkyy oletettu kilohinta, käsiteltävä määrä eläimiä vuodessa ja siitä saatava tuotto. Lisäksi näkyy kuoletus vuositason pelkästään eläimistä saadulla porttimaksulla kilohinnan perusteella.

Jos tähän lisätään vielä se mahdollisuus, että tästä yksiköstä tehdään oma kokonaisuus ja biokaasulaitos maksaisi jokaisesta kilosta, jonka laitos toimittaa mädätettäväksi, niin tuottoisuus lisääntyy.

11 Johtopäätökset

Tämän kaltainen laitos on mahdollista toteuttaa, ja laitos helpottaisi maatalojen toimintaa kuolleiden eläinten suhteen. Maatila säästää kuljetuskustannuksissa, koska lähellä sijaitsevalle laitokselle kuollut eläin voidaan toimittaa itse tai sopimalla kuljetuksesta laitoksen kanssa. Tuoduista eläimistä veloitetaan painoon perustuva maksu.

Laitoksen kannattavuus perustuu siihen miten paljon eläimiä tuodaan laitokseen, koska laitos ei itsessään tuota energiaa tai sähköä. Periaatteessa laitos tuottaa biokaasua, mutta se tuotetaan vieressä sijaitsevan biokaasulaitoksen puolella. Laskennallisesti laskin, että laitos tuottaisi 135 MWh:n verran lämpöä vuodessa 100 000 tonnin vuosimäärästä. Tuottoa ei voi tarkalleen laskea, koska ei tiedetä, kuinka paljon aletaan tuoda kuolleita eläimiä muualtakin, kuin Parikkalan kunnan alueelta. Tämä on kyseisen laitoksen hyöty, koska tämän kaltaisia laitoksia on hyvin vähän muualla Suomessa, Kaakkois-Suomesta puhumattakaan.

Tuottoisuutta saadaan lisää sillä, että tästä laitoksesta tehdään oma kokonaisuus ja biokaasulaitos maksaa tietyn sovitun kilohinnan jokaisesta kilosta, joka toimitetaan biokaasulaitokseen. Nämä lisättynä edellisiin laskelmiin voidaan kuoletusaikaa saada kuoletettua melkein puolella pienemmäksi.

Näkemykseni mukaan tämän kaltainen laitos tulisi hyödyntämään kuolleita eläimiä Joensuun eteläpuolelta melkein Lappeenrantaan ja Pieksämäelle asti ulottuvalla sektorilla. Omasta mielestä tällaisen laitoksen hyöty olisi suuri.

Kuviot

Kuva 1. Teollisuudessa käytössä oleva autoklaavi, s.16

Kuva 2. Ruuvikuljettimen purkupää, s. 15

Kuva 3. Ruuvikuljetin perusmalli, s.15

Kuva 4. Ruuvimurskaimen tekninen piirros, s. 16

Kuva 5. Teollisuuden käytössä olevan siilon alaosan kuvaus, s. 17

Taulukot

Taulukko 1. Tekniset tiedot, s. 8

Taulukko 2. Tekniset tiedot, s.13

Taulukko 3. Tekniset tiedot, s. 15

Taulukko 4. Tarvittavien kokonaisuuksien hinnat euroissa, s. 19

Taulukko 5. Laboratorion hinnat, s. 20

Taulukko 6. Kilohinta, vuotuinen kilomäärä, tuotto ja kuoletus vuosissa, s.21

Kuviot

Kuvio 1. Yksinkertainen vuokaavio, s.12

Lähteet

Analyysivaaka ja tavallinen vaaka www.teopal.fi

Luettu 21.4.2014

Biokaasu www.Bioste.fi

Luettu 12.4.2014

Biokaasun tuotanto maatilalla

http://www.motiva.fi/files/6958/Biokaasun_tuotanto_maatilalla.pdf

Luettu 12.4.2012

Hakkuri www.lhmhakkuri.fi

Luettu 17.4.2014

Laboratoriotarvikkeet www.labnet.fi

Luettu 16.4.2014

Lehto, Salminen; Valtari, Venelampi 2012,6. Evira. Opas pienteurastamon sivutuotteiden hyödyntämisestä ja hävittämisestä

www.evira.fi Luettu 5.3.2014

Painekattila ja välisäiliöt estenc www.estenc.eu

Luettu 16.4.2014

Ruuvimurskain www.kapacity.fi

Luettu 6.5.2014

Ruuvikuljettimet www.reikalevy.fi

Luettu 8.5.2014

Salonen H. 2013. Teurasjätteestä tehdään Honkajoella lannoitetta, rehua ja energiaa. Maaseudun tulevaisuus 23.10.2013

Vetokaapit www.ourex.fi

Luettu 28.4.2014

Väliä, A. 2013 PELTOBIOMATERIAALIEN KÄYTTÖ BIOKAASUN TUOTANNOSSA prosessin seuranta ja tehostaminen Turun ammattikorkeakoulu biotekniikka liite 1 s. 46

https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/57293/Antti%20Valila_VA_LMIS.pdf?sequence=1 Luettu 11.7.2014



TARJOUS no: 9151

Päiväys

26.5.2014

Miika Ikonen

Miika napsi69@hotmail.com

Tarjouspyyntönne, kustannusten arviointi
Arvioimme projektia seuraavasti:

- 1 kpl Autoklaavi, teurasjätteen sterilointi höyryllä
- Du 2000, vaippakorkeus n. 3500
 - materiaali EN1.4404 tuotteen koskettaminen osin
 - Kannen pikalukitus, (mekaniikka/ pneumaattinen)
 - Rakennearvot 1.2 Mpa/ 210 C
 - Lataus/purku yläkautta esim nostimella (häkki) toimituksessa 2 kpl)
 - Varoventtiili, paikalliset mitarit/paine/lämpötila etc.
 - Ce-merkintä, NoBo Inspecta

Hinta 136.000 EUR alv 0%

- 2 kpl 40 m3 Välivarastosäiliöt
- Du 2500, vaippa 8000
 - Rakenne paineeton
 - Purkuruuvi/ vaihde/moottori
 - materiaali EN1.4404 tuotteen koskettaminen osin
 -

Hinat 70.000 EUR / kpl alv. 0%

Höyryn tuotantoon ja muihin laitteisiin en tässä voi ottaa kantaa.

Toivomme, että tarjouksemme sopii tarkoituksiinne ja johtaa yhteistyöhön.

Estanc Finland Oy

Aarni Kontturi



OUREX OY

Mäkirinteentie 3 • 36220 Kangasala
Puh. 03-212 8000 • Fax: 03-212 8158
www.ourex.fi • ourex@ourex.fi

Ourex
PUHTAASTI MONIPUOLINEN

Poll Lab Sp. z o.o.



Tekninen kuvaus

Laminoitu vetokaappi Q-Optimal

Tyyppi:

DSL -12.00
DSL -15.00
DSL -18.00



SISÄLLYSLUETTELO

1.	Laitteen yleiskuvaus	4
2.	Tekniset tiedot	6
3.	Sähköliitäntä	8
4.	Tekniset vaatimukset	8
5.	Vetokaappien sijoituspaikkasuositukset.....	11
6.	Käyttöolosuhteet	12
7.	Vetokaapin toiminta	12
8.	Vetokaapin käyttöohjeet	14
9.	Kunnossapito	15
10.	Terveys ja turvallisuus.....	16
11.	Takuuaika, -ehdot ja -korjaukset.....	16
13.	CE-vaatimustenmukaisuusvakuutus.....	19

1. Laitteen yleiskuvaus

Vetokaappeja käytetään suojelemaan laboratoriohenkilökuntaa myrkky- tai hajuhöyryiltä, kaasuilta ja tuhkilta, joita esiintyy aggressiivisten ja emäksisten aineiden parissa työskenneltäessä, poislukien räjähdysvaaralliset aineet, t.s. fluorivety- tai piifluorivety-yhdisteitä sisältävät eetterit.

Q-Optimal vetokaapeissa on epoksijauhemaalattu teräsrunko. Vetokaappien seinät on valmistettu erittäin tiiviistä (HD) lastulevystä, joka on pinnoitettu korkeapainelaminaatilla ja jonka reunassa on 2 mm:n PVC-nauha.

Työkammio on valmistettu laminoituista lastulevypaneeleista (laboratorioihin, joissa kemikaalien ja lämmönkestovaatimukset ovat alhaiset). Muitakin pintaverhouksia on saatavana ja ne ovat suositeltavia työskenneltäessä aggressiivisten kemikaalien, väkevöityjen happojen ja emäksisten aineiden tai fluorivetyhapon parissa. Tyhjennyskourujärjestelmä on aina valmistettu kokonaan samasta materiaalista kuin työkammion pintaverhous (poikkeuksena laminoidusta lastulevystä valmistettu työkammio, jossa takapaneeli on tehty fenolihartsista)..

Etupuolisesta ohjaustaulusta käytettävät yksi poisto- ja kaksi vesihanaa, kuuluvat vetokaapin vakiovarustukseen; erikoistilauksesta vetokaappi voidaan kuitenkin valmistaa ilman poisto- tai vesihanoja. Muitakin hanoja (kaasuille, imulle ja muulle) on saatavana ja niiden hallintalaitteet on asennettu työtason alapuolelle.

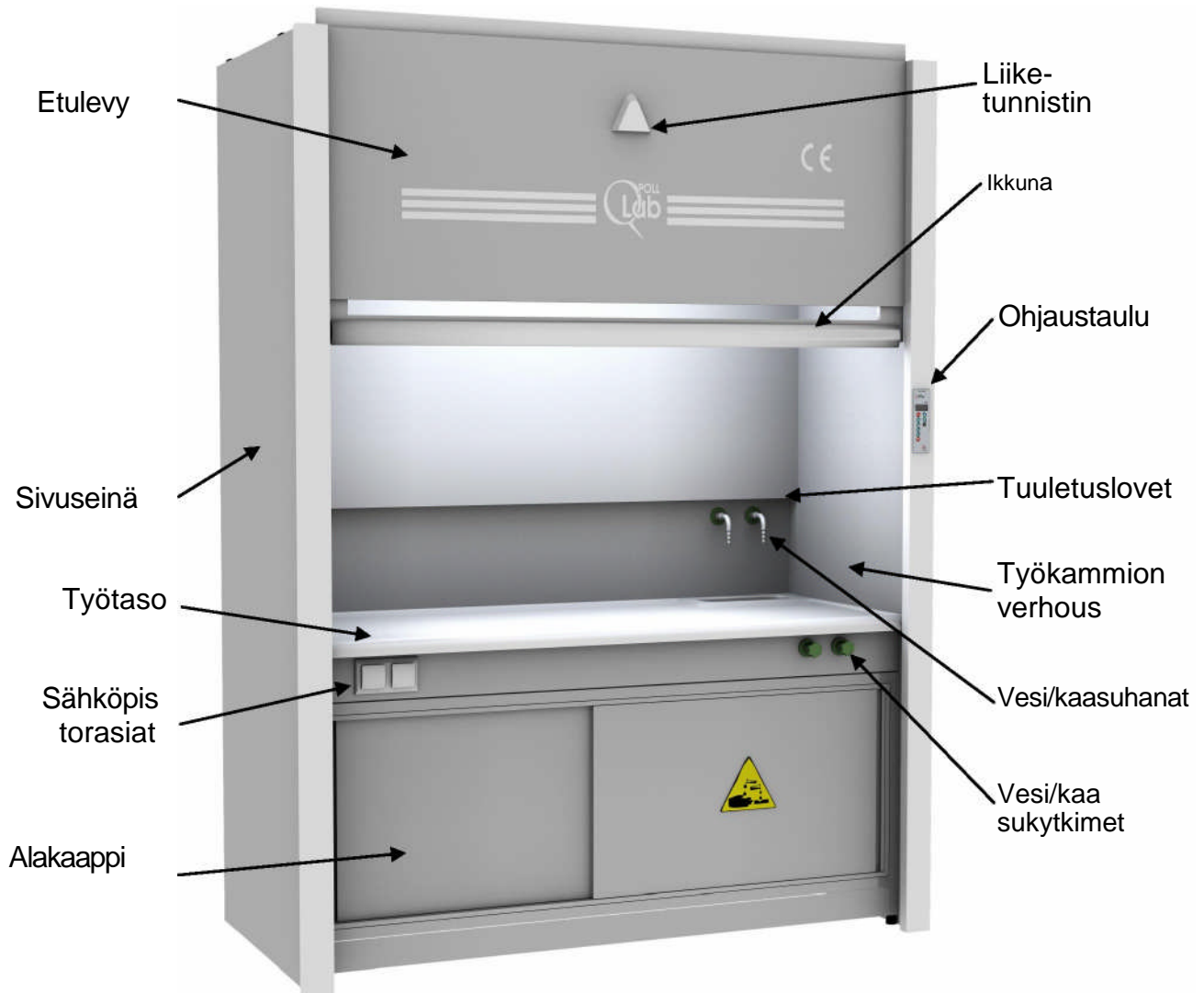
Sisäänrakennettu, laminoidusta lastulevystä valmistettu alakaappi on kytketty vetokaapin ilmanvaihtojärjestelmään tarjoten näin turvallisen paikan kemikaalien lyhytaikaiseen säilytykseen työskentelyn aikana. Reagenssien pitkäaikaiseen säilytykseen on käytettävä erikoisvalmisteisia kemikaalien säilytyskaappeja.

Liukuikkuna voidaan varustaa 500 mm:n avautumiskorkeuteen asetetulla lukkolaitteella maksimaalisen käyttöturvallisuuden varmistamiseksi.

Kaksoisloisteputkivalaisin huolehtii kaapin riittävästä valaistuksesta. Lampun suojus täyttää turvaluukun tehtävän toimien työkammiossa mahdollisesti tapahtuvan räjähdyksen aiheuttaman paineaallon purkutienä

Q-Optimal vetokaapit täyttävät seuraavat määräykset:

EN 14175, EN 61010-1, EN 12600:2002, EN 12665, ISO 2813, EN 14056:2003.



2. Tekniset tiedot

Mitat			
Malli	1200	1500	1800
Leveys (mm)	1270	1570	1870
Syvyys (mm)	900		
Korkeus liukuikkuna kiinni/auki (mm)	2450 / 2500		
Työkammion korkeus (mm)	900		
Työtilan mitat:			
leveys (mm)	1150	1450	1750
syvyys (mm)	720	720	720
korkeus (mm)	1350	1350	1350
Suurin liukuikkunan avautumisväli(mm)	720		
Suosittelava ilmavirta liukuikkuna auki (m ³ /h)	600-1000	750-1300	950-1550
Pienin suositeltava ilmavirta liukuikkuna kiinni (m ³ /h)	350	440	530
Suosittelava ilmanvirtausnopeus etulevyssä (m/s)	0,3 - 0,5		
Poistoilmaputki (mm)	Ø160	Ø200	Ø250
Paino – vetokaappi ilman työkammion verhousta (kg)	317	372	426
Paino – vetokaappi huippu lujalla verhouksella (kg)	355	420	495
Paino – vetokaappi keraamisella verhouksella (kg)	411	481	546
Syöttövesiliitäntä	G 1/2"		
Jätevesiliitäntä (mm)	Ø 50		

Varuste-/materiaalivaihtoehdot		
Elementti	Vakio	Erikoistilauksesta
Työtaso (kts. yksityiskohtaiset tiedot jaksosta 3.4)	täyskeraaminen	Durcon epoksihartsi Polypropeeni
Työkammion verhouk (kts. yksityiskohtaiset tiedot jaksosta 3.5)	Laminoitu lastulevy	Iso Buchtal keramiikkalevy Polypropeeni Huippuluja fenolihartsi

Liukuikkuna	MDF karmi, jossa kaksi liukuvaa lasiruutua	Alumiinikarmi, jossa yksinkertainen lasiruutu Polykarbonaattiruudut molemmissa karmityypeissä
Virtauksen ohjaus (kts. yksityiskohtaiset tiedot jaksosta 3.6)	Q-Flow	Q-Flow Compact Schneider FM 100 Schneider FM 500 Schneider iCM
Likuikkunan toiminta	Manuaalinen	Manuaalinen, liiketunnistin ja ikkunan avaussignaali (manuaalisuojaus) Automaattinen, liiketunnistin (autom.suojaus)
Valaistus	Kaksiputkinen loistevalaisin	EX räjähdyskestävä kaksiputkinen lamppu
Varusteet (kts. yksityiskohtaiset tiedot jaksosta 8)	Kaksi vesihanaa takaseinässä, käyttökytkimet etulevyssä Viemäri valmistettu samasta materiaalista kuin työtaso Kaksi 230V 16A pistorasias etulevyssä	Enintään 4/6/8 (malli 1200/ 1 500/1 800) kaasuhanaa helposti syttyville kaasuille, alipaineelle, paineilmalle ja muulle, asennettuna työkammioon, kaikkien käyttö- kytkimet etulevyssä Lisäpistorasiat 230V 1 6A 400V pistorasias Telineet työkammion sisällä
Sivuseinän lasitus	Ei laseja	Saatavana joko yhdelle tai molemmille sivuille
Alakaapit	Laminoitu lastulevy ilmastoitu kaappi varust. liukuovin PVC sisäverhous 1 hylly	Lukko Polypropeenikaappi
Takuu	24 kuukautta	36 kuukautta

3. Sähköliitäntä

4. Q-Flow ohjausjärjestelmän sähköliitäntä käsittää seuraavat laitteet:
- Ilmanvirtausanturi – integroitu kytkentäkoteloon
 - Liukuikkunan anturi – virtakytkin, joka ilmaisee liukuikkunan olevan auki yli 50 cm
 - Virtamuuntaja - integroitu kytkentäkoteloon
 - Valaistuksen ohjausvirtapiiri – integroitu kytkentäkoteloon
 - Tuuletuspuhaltimen ohjausvirtapiiri – releen ulostulo kytkentäkotelossa
 - Ulkoisten hälytyksen merkinantolaitteiden ohjausvirtapiiri - - releen ulostulo kytkentäkotelossa (lisävaruste)
 - Sähköpistorasioiden ohjausvirtapiiri – releen ulostulo kytkentäkotelossa (pistorasiat voidaan asentaa myös tämä rele ohittaen – virta on aina päällä)
- 5.

Vetokaapin johdotusjärjestelmään kuuluvat:

Kaksi 230V 1 6A sähköpistorasiaa

- Kaksoisloisteputkivalaisin tyyppi JP54 (2x36W)
- Johtojen poikkipinta-ala 1,5 mm²
-

Valaistuksen virransyöttö voidaan kytkeä samaan vaiheeseen kuin ohjausjärjestelmäkin; tässä tapauksessa kytkentäkotelossa olevat virran sisääntulot L ja L1 tulee varustaa sillalla.

Valaistuksen virransyöttö tapahtuu sisääntulovaiheen L1 kautta.

Q-Flow –ohjausjärjestelmälle on oma erillinen käyttöohjeensa.

4 Tekniset vaatimukset

Asennusohjeet

Jos vetokaappi on tilattu asennettuna, vetokaapin asennus sisältää syöttövesi-, jätevesi-, ilmanvaihto- ja sähkökytkennät. Käyttäjän tehtäväksi jää sähkön, kaasun, veden, viemärin, ilmanvaihdon syötöt tai niiden tuonti vetokaapin läheisyyteen.

Vetokaappi tulee säilyttää turvallisessa paikassa ennen sen asentamista ja on pyrittävä tarvittavilla toimenpiteillä minimoimaan sen vahingoittumisriski. Vastaaviin varotoimenpiteisiin on ryhdyttävä myös silloin, jos vetokaapin läheisyydessä suoritetaan rakennustöitä. Valmistajan suosituksia tulee noudattaa aina.

Ennen toimitusta olisi hyvä päästä tarkistamaan laboratorio (käyttäen mahdollisuuksien mukaan valmistajan laatimaa toimituksen tarkistuslistaa) ("delivery checklist") ja valmistella vetokaapille sopiva säilytyspaikka ennen sen paikalleenasennusta. Mikäli laitteistoa ei ole mahdollista viedä pystytyspaikkaan käytäviä pitkin, saattaa ulkopuolisen telineen rakentaminen ja perillevienti ikkunan kautta osoittautua välttämättömäksi.

Kuljetustietä arvioitaessa on kiinnitettävä huomiota erityisesti seuraaviin seikkoihin:

- a) oviaukkojen mitat;
- b) rappukäytävät ja porrastasanteet;
- c) hissin kantavuus ja mitat;
- d) käytävän mitat, käytävän kulmat ja mahdolliset esteet

Vastaanottajan tulee antaa asennushenkilöstölle täydelliset tiedot haluttuun asennuspaikkaan johtavasta kuljetustiestä.

Vetokaapit voidaan asentaa vähintään 2,75m korkeisiin tiloihin ja ne tulee kytkeä tehokkaaseen koneelliseen ilmanvaihtojärjestelmään.

Vetokaappia ei voida asentaa paikkaan, jossa ilman lämpötila tai kosteus poikkeaa huomattavasti säilytyspaikan lämpötilasta tai kosteudesta. Säilytyspaikan tulee täyttää seuraavat ehdot:

- a) ilman lämpötila -10°C - $+30^{\circ}\text{C}$
- b) suhteellinen kosteus lämpötilan ollessa 20°C : 40-70%

Mikäli vetokaapit on asennettava paikalleen ennenkuin rakennus on kuivunut, rakennusta tulee lämmittää ja kuivata pari päivää rakennustöiden päätyttyä. On suositeltavaa käyttää mieluummin kuivaajia kuin vain lämmittimiä. Jos se ei ole mahdollista, tilat tulee tuulettaa hyvin prosessin aikana.

Suosittellemme kaikkien huonepintojen, mukaan lukien vetokaapin peittämät pinnat, peruskorjaamista ennen laitteiston asennusta. Tämä vähentää peruskorjaustarvetta tulevaisuudessa, mikäli laboratoriotilat jouduttaisiin järjestämään uudelleen. Kaikki rakennustyöt on hyvä saada viedyksi loppuun ennen vetokaappien asennusta. Jos se ei ole mahdollista, vetokaapit on suojattava hyvin, jotteivät ne vahingoittuisi ennen niiden käyttöönottoa.

Vetokaappien pohjassa on säätöjalat, joiden avulla työtaso on mahdollista säätää vaakasuoraan. Vaakitus tulee tehdä joka kerta kaappia siirrettäessä, ennenkuin sillä aletaan taas työskennellä. Vetokaappi on myös mahdollista kiinnittää seinälle valmistajan suosittamaa menetelmää käyttäen.

Vetokaapin sijoituspaikassa tulee varata riittävästi tilaa syöttö- ja poistolaitteita varten, jotka tulisi jakaa ja koodata seuraaviin ryhmiin:

- a) sähkönsyöttö;
- b) tietoliikenneyhteys;
- c) vesi;
- d) vesihöyry, savu ja kondensaatti;
- e) kaikki kaasut;
- f) jätevesi.

Kylmä- ja kuumavesiputket sekä höyryputket tulee lämpöeristää. Kaikki putket on kiinnitettävä siten, etteivät ne pääse taipumaan käytössä.

Virransyöttölaitteiden sijoittelu määräytyy vetokaapin sijoituspaikan mukaan. Sähkökaapeleiden sijoittamista lattialle tulee välttää. Seinäkytkentöihin on helpompi päästä käsiksi

Pistorasioiden suuaukot (käsittäen normaalijännitteiset sähköverkot, ei-tyypillisillä jännitteillä varustetut sähköverkot, tietokone- ja tietoliikenneverkot) on peitettävä ja

suojattava siten, ettei neste pääse tunkeutumaan niiden sisälle. Pistorasioiden on vastattava kansallisia määräyksiä ja niissä on oltava metalli- tai muovikuori.

Mikäli sähkölaitteet on asennettu vetokaapin sisälle, on varauduttava siihen, että niihin mahdollisesti valuu nesteitä ja syövyttäviä aineita, niihin kohdistuu mekaanisia iskuja tai ne joutuvat kosketukseen helposti syttyvien kaasujen ja savusumujen kanssa. Ne on siksi suojattava sopivalla tavalla.

Asennuksen edellytykset ja ohjeet:

1. Ilmanvaihto

Ennen vetokaappien asennusta asiakkaan on ehdottomasti hankittava käyttötiloihin ammattitaitoisen rakentajan valmistama ilmanvaihtojärjestelmä, jonka ilmanvaihtokapasiteetti on projektiin nähden riittävä. Järjestelmän asennusvalvonta tulisi antaa valtuutetun tarkastajan suoritettavaksi. Tuuletusjärjestelmän on täytettävä EN 14175-2 normit.

2. Syöttövesi

Vetokaapin taakse tulevassa syöttövesiliitännässä tulee olla 1/2" palloventtiili; liitännän maksimikorkeus lattiasta saa olla 50–60 cm.

3. Jätevesi

PP putkella (Ø 50 mm) tehtävän viemäriliitännän tulee olla irti lattiasta ja seinästä vetokaapin takana, noin 20-25 cm:n korkeudella lattiasta.

4. Sähköliitäntä

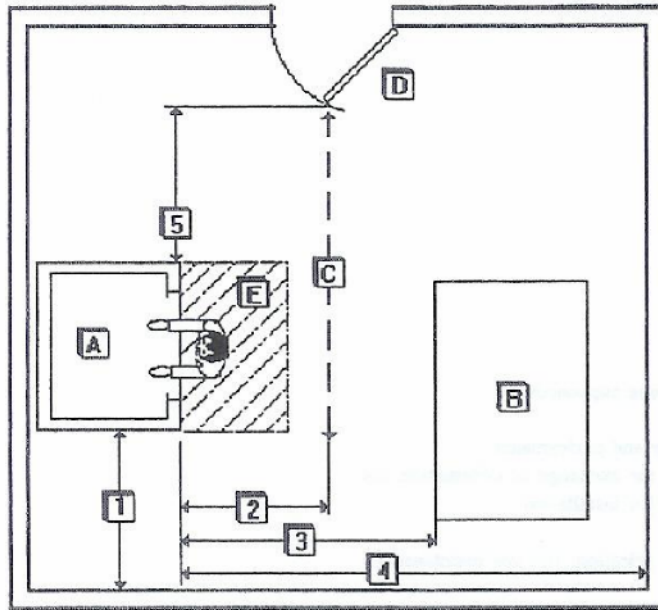
Sähköliitäntä (230V, 50Hz) suoritetaan 3x2,5 mm² sähkökaapelilla vetokaapin taakse 50 cm:n korkeudelle lattiasta sijoitettavaan kytkentärasiaan.

5. Kaasut

Maakaasu- tai muiden teknisten kaasujen syöttöputket (halk. 12-15mm) on asennettava enintään 50cm:n korkeudelle lattiasta vetokaapin takana olevalle seinälle. Järjestelmä on varustettava sulkuventtiilillä, joka asennetaan vetokaapista erillään olevaan tilaan, helposti käsiksi päästävään paikkaan.

5. Vetokaappien sijoituspaikkasuositukset

Vetokaapin sijoituspaikka huonetilassa saattaa vaikuttaa sen kykyyn imeä epäpuhtauksia. Huolehdi siis, ettei kaapin läheisyydessä ole tekijöitä, joiden tiedetään aiheuttavan negatiivisia vaikutuksia. Tällaisia ovat: seinät, pylväät, kaapit, työpenkit, tai muut tekijät, jotka helposti häiritsevät kaapin sisäistä ilmanvirtausta. Myös laboratorion läpi kulkevat kulkureitit voivat olla häiriötekijä. Näitä ongelmia voidaan vähentää varaamalla käyttäjälle vetokaapin eteen *häiriötön työalue*.



- A) Vetokaappi
- B) Vetokaapin taakse sijoitettu penkki
- C) Kulkureitti
- D) Ovi
- E) Käyttäjän häiriötön työalue - noin:
(vetokaapin leveys) x 100 cm

No	Ominaisuus	Suosittelava minimietäisyys (cm)
1	Etäisyys vetokaapin sivusta lähimpään seinään tai muuhun merkittävään kohteeseen (esim. kaapit, pylväs jne.) Huom.: tällainen kohde ei ole toinen vetokaappi.	30
2	Etäisyys vetokaapin etuseinästä kulkureitille.	130
3	Etäisyys vetokaapin etuseinästä työpenkkiin.	150
4	Etäisyys vetokaapin etuseinästä takaseinään tai isompaan kohteeseen.	200
5	Etäisyys häiriöttömästä työalueesta mihin tahansa säännöllisesti avattavaan oveen. Tämä vaatimus ei koske hätäpoistumisteitä, joita ei normaalisti käytetä.	100

6. Käyttöolosuhteet

Vetokaapit soveltuvat käytettäväksi laboratorioissa, lämmitetyissä tai tuuletetuissa laitehuoneissa, lämmitetyissä tai tuuletetuissa halleissa. Niitä ei saa sijoittaa värinöille, korkealle lämpötilalle tai mekaanisille iskuille alttiiseen paikkaan. Vetokaappeja tulisi käyttää vain paikoissa, joissa on eliminoitu tulipalo-, räjähdys-, korkean lämpötilan tai magneetti- ja sähkömagneettikenttien vaikutusvaara. Vetokaapin sijoituspaikassa ei myöskään tulisi olla terveys- ja työturvallisuusmääräysten edellyttämien henkilösuojaimien käyttötarvetta.

Kaasujen (yksittäisen kaasun) suurin sallittu rikastusmäärä on:

Kaasu	Rikastus (mg/l)
SO ₂	0,025
H ₂ S	0,025
Cl ₂	0,003
NO	0,035
NO ₂	0,035
NH ₃	0,040

Kaasuseosten kyseenollan kaikkien komponenttikaasujen kokonaisrikastusmäärä, prosenteissa määritettynä, ei saa olla korkeampi kuin 100 % suurimmasta sallitusta rikastusmäärästä.

7. Vetokaapin toiminta

Vetokaappi täyttää kaksi tehtävää:

- Ensisijaisesti – imee ja kuljettaa pois potentiaalisesti vaaralliset tai ärsyttävät savut vetokaapin työtilasta tilan ulkopuolella olevaan poistopisteeseen, jossa ne voidaan turvallisesti dispergoida alhaisessa rikastustilassa.
- Toissijaisesti – toimii kemikaalien ja reagenssien lyhytaikaisena varastointipaikkana tuuletetun alakaappinsa ansiosta.

Työkammion tuuletus tapahtuu yhtäältä vetokaapin takaseinään juuri työtason yläpuolelle, kaapin koko leveydelle sijoitettujen lovien kautta (raskaiden kaasujen ja savujen kerääminen), ja toisaalta työkammion päältä (kevyiden kaasujen ja savujen kerääminen). Työkammion etuseinässä on yhdellä kiinteästi asennetulla ruudulla tai kahdella vaakasuuntaan liikuteltavalla lasiruudulla (karmityypistä riippuen) varustettu liukuikkuna. Liukuikkunassa olevat rajoittimet varmistavat sen, että liukuikkunan ja työtason väliin jää ilmanottorako suljettaessa ikkuna.

Tiedonsiirron ohjauslaitteet on sijoitettu työtason alla oleviin vaihdettaviin levyihin. Myös sähköpistorasit on asennettu näihin levyihin.

Vakiovarusteiseen vetokaappiin on asennettu Q-Flow valvonta- ja ohjausjärjestelmä. Myös muita Poll Labin tai Schneider Electronicsin valmistamia järjestelmiä on saatavana..

Q-Flow on saatavana seuraavilla toiminnoilla varustettuna:

- virtauksen valvonta varustettuna riittämättömän ilmanvirtauksen optisella ja akustisella merkinannolla
- LCD näyttö, joka näyttää ilmanvirtausmäärän m³/h:ssa ja senhetkisen ajan valmiustilamoodissa
- liukuikkunan avauskorkeus >50cm –valvonta ja merkinanto
- hälytystilojen valvonta ja merkinanto
- "yökäyttömoodi" – pienentyneen virtausmäärän valvonta (alimman minimivirtausnopeuden hälytystaso)
- ulkoisten hälytysmerkinantolaitteiden ulostulo (lisävaruste)
- vetokaapin valaistuksen ajastimella varustettu kytkin
- akun suojauksella varustettu varmuusjärjestelmä
- akun toiminnan ohjaus LCD-näytöllä
- ajastin varustettuna akustisella merkinannolla
- erilaiset summeriäänet eri hälytystiloihin
- 230V pistorasioiden ohjauskytkin varustettuna ohjelmoitavalla irtikytkentä-ajalla (lisävaruste)
- tuuletuspuhaltimen käyntiinkytkennän ohjaus
- huonelämpötilaa ja –kosteutta valvovien antureiden kytkennät
- työtilan lämpötilaa ja kosteutta valvovien antureiden kytkennät (huomio – anturit eivät kestä aggressiivista työympäristöä)

Muita saatavilla olevia ohjaus- ja valvontajärjestelmiä koskevia tietoja voi olla löydettävissä vastaavien järjestelmien teknisistä erittelyistä.

Q-Flow on saatavana kahdella lisäturvajärjestelmällä:

Manuaalisuojaus - koostuu liiketunnistimesta, joka valvoo käyttäjän liikettä vetokaapin edessä, liukuikkunan korkeustason anturista ja ohjaustaulussa olevasta LCD näytöstä. Mikäli vetokaapin edessä ei tallennu mitään liikettä määritetyssä ajassa ja liukuikkuna on auki, LCD näytössä alkaa vilkkua merkkivalo sen merkiksi, että liukuikkunaa on laskettava alemmaksi turvatason parantamiseksi.

Automaattisuojaus - koostuu liiketunnistimesta, joka toimii samoin kuin manuaalisen suojauksen sensori, liukuikkunan korkeustason anturista ja sähkömoottorista, jonka teho riittää liikuttamaan liukuikkunaa. Mikäli vetokaapin edessä ei tallennu mitään liikettä määritetyssä ajassa ja liukuikkuna on auki, moottori sulkee ikkunan turvatason parantamiseksi ja rajoittaa vaadittua ilmanvirtausta käyttökustannusten pienentämiseksi. Liukuikkunassa oleva valopalkki pysäyttää ikkunan liikkeen, mikäli ikkuna-aukon kautta havaitaan työntyvän esille toimintaa haittaavia esteitä. Sitä voidaan myös käyttää pysäyttämään liukuikkuna käsin. Järjestelmässä on kolme käyttöpainiketta - "Up"=ylös, "Down"=alas ja "Stop", jotka kaikki on sijoitettu sivuseinälevyyden. Niitä voidaan käyttää liukuikkunan liikuttamiseen, vaikka järjestelmään on myös sisällytetty liikkeen aloittaminen liu'uttamalla liukuikkunaa käsin.

8. Vetokaapin käyttöohjeet

- Ennenkuin vetokaapissa ryhdytään työskentelemään on suositeltavaa kytkeä päälle työvalo, tuuletus ja ohjausjärjestelmät.
- Työskentelyn päätyttyä on hyvä jättää tuuletus päälle, kunnes kaikki savut ovat poistuneet vetokaapista.

Menettelyohjeet työn aikana

- Mitä suurempi on vetokaapissa suoritettavien erilaisten toimenpiteiden kirjo, sitä suurempi on räjähdysvaara.
- Paras tapa suojata itsensä epäpuhtauksilta ja mahdolliselta räjähdykseltä on pitää liukuikkuna suljettuna.
- Liukuikkuna tulisi avata vain, mikäli suoritettava toimenpide sitä välttämättä vaatii.
- Työskentelyn aikana liukuikkuna ollessa nostettuna ylös suosittelomme välttämään ilmavirran läpi tapahtuvia nopeita ja rajuja liikkeitä, jottei vetokaapista pääsisi valumaan epäpuhtauksia laboratoriotilaan.
- Jos vetokaapissa on välttämätöntä suorittaa kokeita, ne tulisi rajoittaa minimiinsä.
- Työkammion läpi tapahtuvaa ilmanvirtausta joudutaan säätämään kulloinkin suoritettavien toimenpiteiden ja käytettyjen kemikaalien mukaan.
- Työkammio tulee puhdistaa säännöllisesti työn aikana syntyneistä jäämistä.
- Tuuletuslovet ja koko tuuletusjärjestelmä tulee puhdistaa säännöllisesti.

Kielletyt toimenpiteet:

- Vetokaapissa ei saa työskennellä kytkemättä sitä ensin tuuletusjärjestelmään. Suurinta sallittua lämpökuormitusta ei saa koskaan ylittää.
- Lämmityslaitteet tulee sijoittaa riittävän etäälle vetokaapista.
- Vetokaapissa ei saa työskennellä kemikaalikuormituksen ollessa virheellinen.
- Lämpölähteen ja vetokaapin välille määritettyä minimietäisyyttä ei saa koskaan alittaa.
- Vetokaapin ei tule koskaan olla reagenssien, happojen, herkästi syttyvien aineiden ja emäksisten aineiden säilytyspaikkana.
- DIN 12924 –normin, osa I, täyttävissä vetokaapeissa ei voida käyttää erittäin aggressiivisia kemikaaliyhdisteitä, jos kaapit on asennettu avoimeen tuuletusjärjestelmään.

9. Kunnossapito

Vetokaapin kunnossapitotoimenpiteisiin kuuluvat:

- kaikkien pintojen pitäminen puhtaana;
- kaikkien maadoitusliitännöiden säännöllinen tarkastaminen ja tällöin erityisesti tuuletushormin, alakaapin ja rungon maadoitusliitännä;
- aika ajoin tapahtuva naarmujen ja vaurioiden korjaus ruostumisen estämiseksi;
- liukuikkunaa pitää kaikissa asennoissa paikallaan vastapaino, joka on yhdistetty liukuikkunaan muovipintaisten teräskaapelien avulla. Kaapelit tulee tarkistaa kerran vuodessa ja vaihtaa uusiin, jos niiden havaitaan vaurioituneen.
- Ilmanvirtauksen valvontajärjestelmä tulee tarkastaa vähintään kerran vuodessa. Jos lukemien ja mittojen havaitaan olevan ristiriidassa keskenään, järjestelmä ja hälytystasot tulee kalibroida uudelleen.

Puhdistustoimenpiteet

- Aina lopetettaessa työskentely, mutta vähintään kerran päivässä, vetokaappi on puhdistettava huolellisesti nesteroiskeista, erityisesti työkammion sisältä.
- Kerran viikossa vetokaapin pinnat tulee puhdistaa lämpimällä vedellä, johon on lisätty pinta-aktiivista ainetta, ja pestä sitten lämpimällä vedellä sekä lopuksi pyyhkiä kuivaksi.
- Tarvittaessa, mutta vähintään kerran 3 kuukaudessa, liukuikkunan johteet tulee voidella vaseliinilla.
- Vetokaappi voidaan puhdistaa tavanomaisia kotitalous- ja teknisiä puhdistusaineita käyttäen (mukaanlukien alkoholipohjaiset etanoli tai propanoli).
- Mahdolliset tahrat tulee puhdistaa bensiinillä tai kerosiinilla.
- Puhdistukseen ei saa käyttää keskisuuren polarisaation orgaanisia liuottimia, kuten asetonia, eteeniä tai kloorattua hiilipitoista vettä.
- Puhdistukseen ei ole lupa käyttää hankaavia puhdistusaineita, koska ne saattavat vaikuttaa haitallisesti pehmeään kalustepintaan.

Sähkö-, vesi- ja viemäriasennusten korjaukset

Näihin asennuksiin päästään käsiksi irrottamalla alakaappi vetokaapin rungosta.

- Osaan näistä asennuksista on myös mahdollista päästä käsiksi poistamalla kaapin sivussa oleva suojakansi.

10. Terveys ja Työturvallisuus

Laboratoriossa työskenneltäessä on noudatettava kaikkia pakollisia terveys-, työturvallisuus ja paloturvallisuusmääräyksiä sekä muita yleisiä ohjeita, kuten:

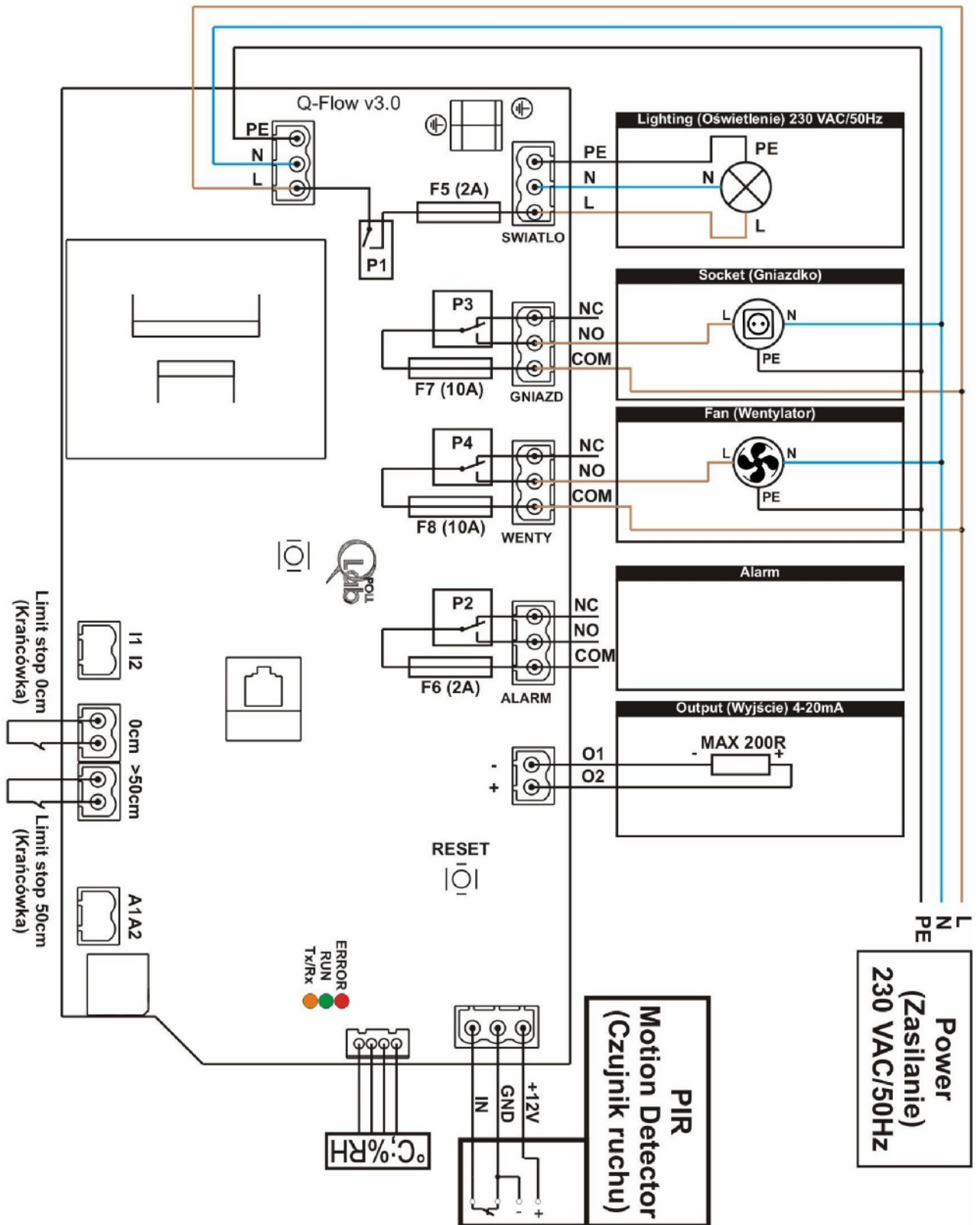
- tehtävä työpaikasta turvallinen ja eliminoitava tai saatava hallintaan terveysriskit;
- varmistettava työtilojen ja koneiden turvallisuus sekä se, että kaikki työturvallisuusjärjestelmät ovat käytössä ja niitä noudatetaan;
- järjestettävä riittävät terveys- ja hyvinvointivälineet;
- annettava työntekijöille heidän terveystensä ja työturvallisuutensa kannalta tarpeelliset tiedot, ohjeet, koulutus ja työnohjaus;
- neuvoteltava työntekijöiden kanssa terveys- ja työturvallisuusasioista;

Vain valtuutettu huoltohenkilöstö saa suorittaa sähkö-, kaasu- tai vesijohto-asennuksiin liittyviä korjaustöitä kytkettyään laitteiston ensin irti syöttöjärjestelmistä.

11. Takuu-aika, -ehdot ja –korjaukset

Valmistaja myöntää tuotteelle 24 kuukauden takuuajan myyntipäivästä lukien, edellyttäen, että sitä on käytetty oikein ja ohjeiden mukaisesti. Vain valtuutetulla huoltohenkilöstöllä on lupa suorittaa huoltotoimenpiteet.

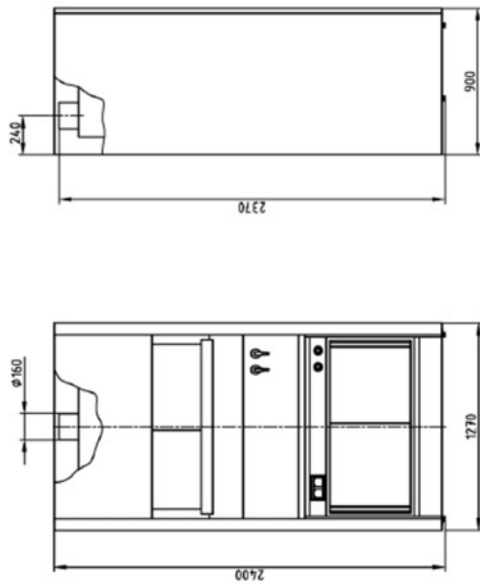
12. Kuvat



Kuva 1 Q-Flow ohjausjärjestelmällä varustetun vetokaapin sähkökytkentäkaavio.

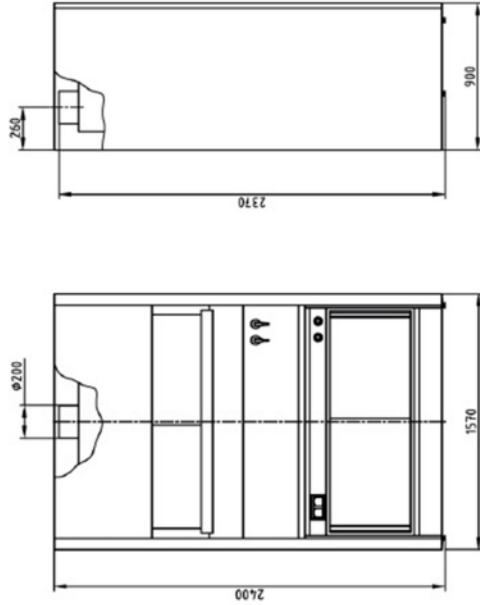
1200 Model

Recommended air flow 600-1000 m³/h



1500 Model

Recommended air flow 750-1300 m³/h



1800 Model

Recommended air flow 950-1550 m³/h

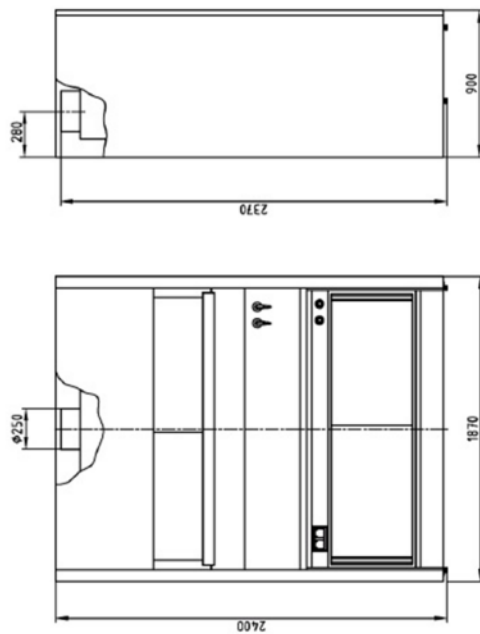


Fig. 2 Fume cupboards' dimensions.

TOLERANCJA WYKONANIA WEDŁUG ISO 2768-m		Wielka Praca Inżynierska Cieppli 6 7y		Wielka Praca Inżynierska Cieppli 6 7y	
PRZEDMIOT ZADANIA	M. LUCHOWIEC	2010-05-10	Logo Qlab PELL LAB Sp. z o.o. ul. Włocławek 9 53-500 Włocławek www.pell.pl		
OPRACOWANIE	W. ŁASZCZOK	2010-05-10			
UZWYGLĘDNIENIE	W. ŁASZCZOK	2010-05-10			
DATA			SKALA	1:25	FORMA
WYKONANIE			WZGLĘD		A3
PROJECT NAME			PROJECT NUMBER		
Q-Optimal Fume Cupboards			M00101		
DRAWING NUMBER			SCALE		
Dimensions			1 / 1		

DEKLARACJA ZGODNOŚCI

Declaration of Conformity



My niżej podpisani (producent):

We, the undersigned (manufacturer)

Nazwa firmy: POLL LAB Sp. z o.o.
Company name

Adres: ul. Gen. Maczka 9, 43-300 Bielsko-Biała
Address

Kraj: POLAND
Country

Telefon/fax: +48 33 814 06 93 / +48 33 810 16 28
Phone/Fax number

Adres e-mail: biuro@poll.pl
e-mail

Niniejszym deklarujemy ponosząc za to pełną odpowiedzialność że poniższe urządzenie:
Hereby declare under our sole responsibility that the product listed below:

Nazwa urządzenia: Dygestoria serii Q-Optimal
Product name Fume hoods, Q-Optimal series

Typ: DSL-12.00, DSL-15.00 and DSL-18.00
Type:

do którego odnosi się niniejsza deklaracja, jest zgodne z wymogami zasadniczymi zawartymi w normach:
to which this declaration relates, is in conformity with the essentials requirements of standards:

PN-EN 61010-1:2004	Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Część 1 – Wymagania ogólne. <i>Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use. General requirements</i>
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy. (Kod IP) <i>Degrees of protection provided by enclosures (IP code)</i>
PN-EN 61140:2005	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń <i>Protection against electric shock - Common aspects for installation and equipment</i>
PN-EN 61293:2000	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego - Wymagania bezpieczeństwa <i>Marking of electrical equipment with ratings related to electrical supply - Safety requirements</i>
PN-EN 60446:2004	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi. <i>Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Identification of conductors by colours or alphanumerics</i>
PN-EN 14175: 2006	Wyciągi laboratoryjne <i>Fume cupboards</i>



POLL LAB Sp. z o.o.
ul. Gen. Maczka 9
43 – 300 Bielsko – Biała
Tel: +48 33 814 06 93
Fax: +48 33 810 16 28

NIP: 9372440409
REGON: 072932644
Kapitał zakładowy 600.300 PLN
www.poll.pl

KRS 0000227641
Sąd Rejonowy w Bielsku – Białej
VII Wydział Gospodarczy KRS
ul. Bogusławskiego 24

PN-EN 14056:2003	Meble laboratoryjne. Zalecenia dotyczące projektowania i instalowania. Laboratory furniture - Recommendations for design and installation
PN-EN 13792:2003	Kod barwny do oznaczania zaworów w obsłudze laboratoriów. Colour coding of taps and valves for use in laboratories
PN-IEC 60364-7-713:2005	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Meble. Electrical installations of buildings - Part 7: Requirements for special installations and locations - Section 713: Furniture

Oznaczenie dokumentu

Document reference no.

Osoba odpowiedzialna:

Name of responsible person

Stanowisko:

Position

POLL/CE/2011/10/14/02

Wojciech Łaszczok

Prezes zarządu

President of board

Data: 14.10.2010

Date

Podpis:

Signature:

PREZES ZARZĄDU

mgr inż. Wojciech Łaszczok

POLL LAB

43-300 BIELSKO-BIAŁA, ul. Gen. Maczka 9
tel. 033 488 79 12 – fax 033 810 16 28
NIP 9372440409 REGON: 072932644
KRS 0000227641



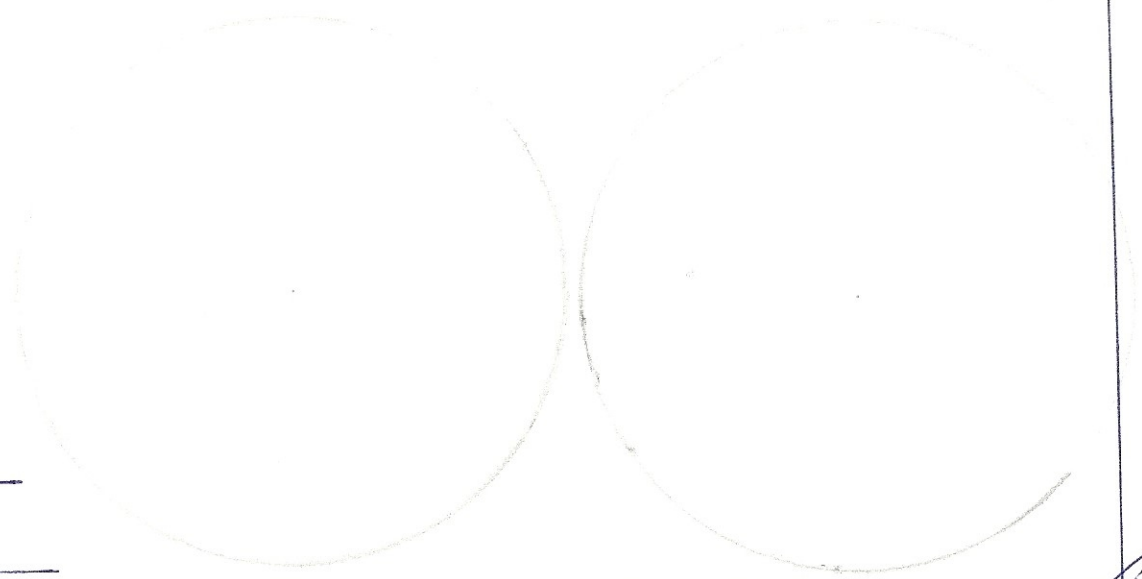
POLL LAB Sp. z o.o.
ul. Gen. Maczka 9
43 – 300 Bielsko – Biała
Tel: +48 33 814 06 93
Fax: +48 33 810 16 28

NIP: 9372440409
REGON: 072932644
Kapitał zakładowy 600.300 PLN
www.poll.pl

KRS 0000227641
Sąd Rejonowy w Bielsku – Białej
VII Wydział Gospodarczy KRS
ul. Bogusławskiego 24

W e

W e



I Lemos

TEK.
Tila

TEK
Tila

A L

TEK
Tila