

Sisekaitseakadeemia Päästekolledži Päästekool

**PÄÄSTEJUHISED
TULEKUSTUTUSTÖÖDEL
(PÄTU)**



Väike- Maarja 2010

Täname:

Stella Polikarpus *Päästeamet*

Marko Evert *Sisekaitseakadeemia*

Marko Soontalu *Sisekaitseakadeemia*

Igor Šarin *Sisekaitseakadeemia*

Morris Jorš *Lääne- Eesti Päästekeskus*

Andres Mumma *Põhja- Eesti Päästekeskus*

Marko Põld *Põhja- Eesti Päästekeskus*

Marek Martinson *Ida- Eesti Päästekeskus*

Toomas Rosin *Lõuna- Eesti Päästekeskus*

Karmo Kuru *Lääne- Eesti Päästekeskus*

Küljendus: Julia Voinova

Kaanepilt: Morris Jorš

Kirjastanud:

Sisekaitseakadeemia

Kase 61, 12012, Tallinn

Trükkinud Greif

ISBN 978-9985-67-184-9

EESÕNA AUTORILT

Päästjatele on suitsusukeldumine ohtlik igapäevatöö, mistõttu väljaõppesse ja treeninguprotsessi tuleb suhtuda täie tõsidusega. Enne ohtlikule tööle asumist peavad päästjad teadma vastuseid järgmistele küsimustele:

- 1) kas hoonesse sisenemise risk on õigustatud (konstruktsioonide vastupidavus);
- 2) kas sisetulekahju arenguga kaasnevad protsessid on mõistetavad ja kas sellest tulenevaid ohte osatakse ennetada;
- 3) kas füüsiline vorm on selle töö jaoks sobiv, kas saab selles osas midagi paremaks muuta (järjepidev treening);
- 4) kas treeningprotsessi käigus on saavutatud enesekindlus ja arusaamine sellest, mida tehakse.

Positiivsed vastused annavad päästjale eelduse ohtliku töö maksimaalselt ohutuks sooritamiseks. Sisetulekahju arenguga kaasnevaid protsesse ei suuda tegelikkuses keegi täielikult kontrollida, mistõttu riske esineb igas olukorras. Päästjate meelelundid töötavad sisetulekahju tingimustes ebaefektiivselt. Olukorra tõsidust on mõistetud ja varustust moderniseeritud soojuskaameratega, mille kasutamisel saavutatakse 9- kordne kiirus ruumide läbiotsimisel ja suitsusukelduslülili saab kuni 90% informatsiooni normaalsel teel nägemismeele elundi kaudu. Seega suitsusukeldujate varustuse uuendamine on tähtis tööohutuse ja efektiivsuse saavutamisel.

Täna kõiki Päästekooli endiseid ja praeguseid kolleege, Päästeameti suitsusukeldumise juhise töögrupi liikmeid, kes andsid oma panuse õppematerjali valmimisele. Eriliselt tahaksin esile tõsta promootor Andres Mummat, kelle julgete väljaütlemiste ja pikkade diskussioonide mõjul saime parima tulemuse. Suur tänu ka Morris Joršile kvaliteetsete piltide eest.

Sisekaitseakadeemia 20.05.2010

Heiki Soodla

Päästetööde õppetooli juhataja- õpetaja

SISUKORD

SISSEJUHATUS	6
1 ÜLEVAADE SUITSUSUKELDUMISE TEHNIKAST JA TAKTIKAST	8
1.1 Ülevaade suitsusukeldumise taktikast	8
1.2 Ülevaade suitsusukeldumise tehnikast, ohud suitsusukeldumisel..	9
1.3 Nõuded suitsusukeldujatele	10
1.4 Suitsusukeldumist teostava meeskonna suurus	11
1.5 Suitsusukelduja tavavarustuse kirjeldus	11
1.5.1 Kohustuslik varustus suitsusukeldumisülesande täitmisel	13
2 SUITSUSUKELDUJA FÜSIOLOOGIA	14
2.1 Suitsusukelduja toimivad meelelundid sisetulekahjuolukorras ..	14
2.1.1 Informatsiooni omastamine kuulmismeelelundi kaudu	14
2.1.2 Informatsiooni omastamine nägemismeele kaudu	17
2.1.3 Informatsiooni omastamine kompimismeele kaudu.....	18
2.1.4 Tasakaalumeelelund	19
2.2 Soojuse tootmine.....	19
2.3 Soojuse loovutamine.....	20
2.4 Põletused	24
2.5 Vingugaasimürgistus	26
3 INFRAPUNA KAAMERA	28
3.1 Infrapuna kaamera tööpõhimõte	28
3.1 Infrapuna kaamera kasutusefektiivsus suitsusukeldumisel	30
4 VALMISTUMINE SUITSUSUKELDUMISEKS.....	32
4.1 Tegevus tööpäeva alguses.....	32
4.2 Tegevus väljasõidul.....	33
4.3 Riskikeskkonna määratlemine	33
4.4 Valmistumine suitsusukeldumise tegevuseks.....	34
5 SUITSUSUKELDUMINE SISETULEKAHJU OLUKORRAS	36
5.1 Sisenemine põlemiskoldesse.....	36
5.2 Liikumine põlemiskoldes	48
5.3 Otsimine põlemiskoldes.....	44

5.4 Hoone kaardistamine.....	46
5.5 Päästmine põlemiskoldes	47
5.6 Enesepäästmine	49
6 SUITSUSUKELDUSOPERATSIOONI JUHTIMINE	51
6.1 Riskikeskkond ja selle määramise kriteeriumid.....	51
6.2 Suitsusukelduslüli suuruse määramise kriteeriumid.....	52
6.3 Raadiosidevahendid ja nende kasutamine suitsusukeldumise juhtimisel	54
6.4 Suitsusukelduslüli vanema määramine ja lüli sisene juhtimine....	54
6.5 Suitsusukeldusoperatsiooni juhtimisstruktuur ja sidekorraldus ..	55
6.6 Suitsusukeldusoperatsiooni järjepidevuse tagamine	56
6.7 Suitsusukeldusoperatsiooni järelvalve	57
7 SUITSUSUKELDUMISE AEG JA ÕHUKULU ARVUTAMINE	58
8 OHUTUSTEHNIKA SUITSUSUKELDUMISEL.....	60
LISA 1. Käemärgid suitsusukeldumisel.....	62
LISA 2. Valgusmärguanded suitsusukeldumisel	63
LISA 3. Raadiosidevahendid ja lisatarvikud.....	64
LISA 4. Suitsusukeldumise juhtimisstruktuurid koos sideskeemidega sündmuste kulmineerumise suunas.....	67
<i>Kasutatud kirjandus</i>	79

SISSEJUHATUS

Suitsusukeldumine on päästetöödel hingamisaparaadis sisenemine suitsu ja põlemisgaasidega täidetud keskkonda, eesmärgiga päästa inimesi ja vara ning teha teisi vajalikke päästetöid.

Suitsusukelduja peab töötama halva nähtavusega, plahvatusohtlikus, kõrge temperatuuriga ja mürgiste põlemisgaasidega täidetud keskkonnas, see põhjustab kõrge riskitaseme ning ei ole kunagi 100% ohutu. Esinemissageduselt on kõnealune tegevus päästjate igapäevane töö.

Suitsusukeldumise all mõistetakse suitsusukeldumistehnikat ja suitsusukeldumistaktikat.

Suitsusukeldumistehnika on suitsusukeldumise tegevus tulekahjupaigal, mis hõlmab ettevalmistavaid töid, sisenemist riskikeskkonda, otsimist, liikumist, päästmist jne.

Suitsusukeldumistaktika määramisel tuleb arvestada tulekahju tüüpi, tule levikut ja selle suunda, riskikeskkonda, olemasolevaid ressursse jne, et suitsusukeldumise tegevuse määramisel saavutataks eesmärgikohane töökorraldus, optimaalne ressurside vastavus ning ohutu ja kiire tulekahju likvideerimine.

Suitsusukelduja töö turvalisus sõltub:

- väljaõppe tasemest;
- järjepidevast treeningust;
- füüsilisest ja psüühilisest vormist;
- kogemustest.

Väljaõppe miinimumprogramm on kinnitatud Päästeameti peadirektori käskkirjaga.

Vähendamaks riske ja inimlikke eksimusi suitsusukeldumisel, on koostatud päästetööde suitsusukeldumise juhend ja kinnitatud Päästeameti peadirektori käskkirjaga. Kõnealune juhend on vajalik päästeteenistuja töö lihtsustamiseks ning tema tööturvalisuse tõstmiseks.

1 ÜLEVAADE SUITSUSUKELDUMISE TEHNIKAST JA TAKTIKAST

1.1 Ülevaade suitsusukeldumise taktikast

Suitsusukeldumine on päästetöödel hingamisaparaadis sisenemine suitsu ja põlemisgaasidega täidetud keskkonda, eesmärgiga päästa inimesi ja vara ning teha teisi vajalikke päästetöid.

Suitsusukeldumine ja hoone sisetulekahju kustutamine kui teadus on maailmas väga noor ala. Rootsused olid esimesed Euroopas, kes hakkasid sisetulekahju probleemidega tegelema 70ndatel aastatel. Töötati välja esimesed sisetulekahju simulaatorid, kus õpiti kustutama tulekahju hoones seestpoolt, kasutades vastavat spetsiaalvarustust. Neid rootslaste idee järgi merekonteineritest ehitatud simulaatoreid on tänapäeval palju Euroopa ja USA treeningkeskustes. Simulaator on oma olemuselt geniaalselt lihtne ja töökindel ning annab suhteliselt reaalse pildi sisetulekahju olukorrast. Samal ajal hakati arendama ka sisetulekahju taktikat, esmalt siis simulaatorite abil. Rootsused leidsid peale testide tegemist, et kõige ohutum on ventilatsioonivaba tulekustutusrünnak *antiventilation tactics* suitsusukeldumisel. Selleks arendati välja kindlad meetodid põlemisgaaside jahutamiseks ning hapniku pealevoolu piiramiseks tulekoldes.

Umbes samal ajal hakati ka USA päästesüsteemis tõsiselt tegelema sisetulekahjude teemaga. Ameeriklased arendasid välja samaaegse ventilatsiooniga sisetulekahju rünnaku taktika, kasutades suitsusukeldumise ajal võimsaid ülerõhuventilaatoreid, mis taastavad ruumi nähtavuse ning eemaldavad ruumist põlemisgaasid. Operatsiooni õnnestumine on riskantne, kuna hoonesse pumbatakse välisõhku, mis iseenesest sisaldab põlemiseks vajalikku hapnikku. Paraku on just selle taktika vigade tõttu

hukkunud palju päästetöötajaid, kuna ülerõhulise kustutusrünnakuga samaaegne ventilatsioon on tundlik inimlikele eksimustele. 80-ndatel proovisid ka rootslased USA kustutustaktikat, kuni toimus võimas plahvatus, tagasitõmme (*backdraft*). Hiljem ei ole Rootsis päästetöötajate turvalisust silmas pidades ülerõhulist suitsusukeldumise rünnakut kasutatud.

Hetkeolukord on selline, et Euroopas kasutatakse üldjuhul, mõningate eranditega, ventilatsioonivaba suitsusukeldumise taktikat ning USA on ülerõhulise ventilatsiooniga suitsusukeldumise taktika pooldaja ja arendaja. USA taktikat on kasutatud ka Saaremaal, selle eeliseks on kiire ja efektiivne kustutusrünnak, mis on tingitud ülerõhuventilaatorite eemaldatud suitsu- ja põlemisgaasidest ning sellega tagatud nähtavusest.

Mandri- Eestis on üldjuhul kasutusel ventilatsioonivaba suitsusukeldumise taktika.

1.2 Ülevaade suitsusukeldumise tehnikast, ohud suitsusukeldumisel

Suitsusukeldujad peavad olema nii füüsiliselt kui ka psüühiliselt heas vormis, sest töötada tuleb väga rasketes ja ebainimlikes tingimustes. Töökeskkond on ümbritsetud kõrge temperatuuri ning plahvatusohtlike ja mürgiste gaasidega. Sisetulekahju olukorras tõuseb ruumi temperatuur kuni 800 °C. Arvestades tänapäeva sünteetilisi materjale ruumis, on erinevaid mürgiseid ühendeid õhus üle 600. Tuntumaid ühendeid on vingugaas, vähemtuntud sinihape.

Suitsusukeldujad saavad kõrge temperatuuriga keskkonnas töötada vaid tingimusel, et nad liiguvad maadligi, lausa käpukil. Temperatuuri erine-

vused ruumis on suured, kõikudes 100 °C kuni 800 °C vahel vastavalt kõrgusele. Tuletõrjajate töökeskkond jääb kuni 200 °C piirimaile ning kõrgemal temperatuuril hakkab varustus juba sulama.

Päästja kaitseriietus on mitmekihiline ning üheks kindlaks funktsiooniks on soojuskiirguse isoleerimine, millega takistatakse selle tungimist tuletõrjaja kehapinnale. Kui kehatemperatuur tõuseb üle 43 °C, on tõenäoline kuumusstressi teke. Sellises seisundis inimene ei suuda adekvaatselt mõelda, tunneb uimasust ja tugevat väsimust. Hiljem võib tekkida kõhulahtisus, iiveldus või koguni teadvuse kaotus.

Pikaajalisel töötamisel tulekoldes on kehatemperatuuri tõus vältimatu, seetõttu tuleb teha pidevaid puhkepause, et taastada töövõime.

Päästja kaitseriietuse üks olulisemaid komponente on Gore-Tex kiht, mis takistab kustutusvee tungimist kehapinnani ning samas juhib kehast erituvat niiskuse välimistesse kihtidesse. Kõik see on võimalik tänu materjali pooridele, mis on 20 000 korda väiksemad kui veetilk, samas piisavad veeauru läbitungimiseks, mis põlemisgaaside jahutamisel on vältimatu.

Suitsusukeldumise rünnaku üks põhifunktsioone sisetulekahju korral on põlemisgaaside jahutamine, hoides neid plahvatuslikult süttimast. Temperatuuri alandamine toimub pihustatud joaga, tekitades selliselt hulgaliselt veeauru, mis iseenesest on juba ohtlik päästetöötajale. Päästja riietus veeauru kinni ei pea, Gore-Tex kiht laseb vabalt kuuma veeauru osakesed riidest läbi, mistõttu põletused pole tuletõrjajatele harv juhus.

Suitsusukeldumistöö sisaldab erinevaid riske, mis ohustavad otseselt sukeldujat. Töökeskkonna ohutegurid on: halb või olematu nähtavus, kõrge temperatuur, mürgised põlemisgaasid, plahvatusohtlik keskkond jms. Suitsusukelduja teadmised ja füüsiline ning psüühiline tegevusvalmidus

on tema töö aluseks. Füüsilise vormi langus võib tihtipeale põhjustada ka psüühiliste võimete langust. Kogenematule suitsusukeldujale võib isegi hingamisaparaadi kasutamine põhjustada ülemäärast stressi. Algaja suitsusukelduja hingab tihtipeale sagedamini ning seoses sellega muutub ka õhukulu suuremaks. Sellised tihedad hingetõmbed võivad viia suitsusukelduja hüperventilatsioonini (CO₂ üleküllus veres ja tekib nn hapnikunälg), mis omakorda võib viia hingamise seiskumiseni. Hüperventilatsiooni vältimiseks tuleb hingata rahulikult ning sügavate hingetõmmetega, hoides hingamist kontrolli all. Väide, et hingamisaparaat ei anna piisavalt õhku, ei pea paika. Tänapäeval kasutatavad hingamisaparaadid on varustatud ülerõhusüsteemiga (välismaski all on pidev ülerõhk 200 Pa) ja on piisavalt võimsad (reduktor annab õhku kuni 1400 l/min, hingamisventiil kuni 450 l/min). Õhku jätkub ka kõige suurema õhutarbimisega inimesele.

Lisaks tuleb suitsusukeldujal kokku puutuda ohtudega, mis tulenevad suitsusukelduja enda põhjustatud tegevusest või töökeskkonnast (joonis 1):

- plahvatused ja pistleek;
- kuumad põlemisgaasid, kuumad aurud;
- soojuskiirgus;
- tule levik võib lõigata tagasitee;
- gaasiballoonid;
- lõhkekehad või –ained;
- mürgised kemikaalid;
- pingestatud elektriseadmed;
- töötavad masinad ja seadmed;
- kukumine (nt läbi põranda, libisemine);
- varingud (laed, kõrged riiulid);
- päästetavate käitumine;
- eksimine ja paanika.



Joonis 1. Suitsusukelduja peamised ohud, mis tulenevad sisetulekahju keskonnast. Allikas: Savusukellusopas 2008.

Parim vahend ohtude vältimiseks on nende teadvustamine. Tervel inimesel käivitub enesekaitseinstinkt vaistlikult, inimene peatub või pöördub tagasi. Viimane märguanne edasiliikumise lõpetamiseks ja tagasipöördumiseks on kuumustaluvuspiir.

1.3 Nõuded suitsusukeldujatele

Päästeteenistuja mõistet on seletatud päästeteenistuse seaduses. Päästeteenistuja on isik, kes on võetud tööle päästeasutusse päästeseaduses sätestatud ülesannete täitmise juhtimiseks, korraldamiseks või tegemiseks.

Haridusnõuded päästeteenistujale on kehtestatud ametinimetuste lõikes, kohustuslik on vähemalt keskharidus. Lisaks keskharidusele peab päästja omama päästealast kutseharidust või vastama vähemalt Päästja I kutses-tandardile.

Suitsusukeldumist võib teostada päästeteenistuja, kes vastab järgmistele nõuetele:

- omab vähemalt päästja I kutset või on läbinud Päästeameti pea-direktori kinnitatud suitsusukeldumise algväljaõppe miinimum-programmi;
- vastab siseministri 3. märtsi 2008. a määruses nr 22 “Päästeteenistujate ja päästetöödel lepingu alusel osalevate isikute kutsesobivuse nõuded, sealhulgas hariduse-, füüsilise ettevalmistuse ja tervisenõuded” kehtestatud nõuetele;
- on sobiv sellele tööle oma psüühiliste omaduste poolest.

Töötaja perioodilist tervisekontrolli tehakse kuni 45 aasta vanuseni iga kolme aasta järel, üle 45 aasta vanusele töötajale üks kord aastas. Arstil on töötaja tervise seisundist lähtudes õigus muuta töötaja tervisekontrolli sagedust. Töötaja tervisekontrollile saatnud asutus võib muuta toimumise sagedust vastavalt töötaja või vahetu juhi põhjendatud taotlusele.

Füüsilise ettevalmistuse kontrollkatsed viiakse läbi enne tööle asumist ja edaspidi üks kord aastas päästeasutuse juhi käskkirjaga määratud ajal. Katsed on eraldi neljas vanusegrupis: 18–30-aastased, 31–40-aastased, 41–50-aastased ning 51-aastased ja vanemad. Tuleb kasutada korras ja ohutut spordiinventari ning sooritada katsed vähemalt kahe korraldaja/abistaja juuresolekul. Suitsusukeldumise väljaõppe miinimumprogramm on kinnitatud Päästeameti peadirektori käskkirjaga, sisaldades praktilisi ja teoreetilisi õppetunde, mille läbivad teemad on:

- 1) sisetulekahju areng;
- 2) suitsusukelduja füsioloogia;
- 3) hingamisaparaadi kasutamine;
- 4) otsimise ja sukeldumise tehnika;
- 5) sisetulekahjusimulaatori harjutused.

1.4 Suitsusukeldumist teostava meeskonna suurus

Suuremal osal tulekahjust, mis on seotud hoonetega, tuleb rakendada tulekustutustööde efektiivsemaks korraldamiseks ja tulekahju kustutamiseks suitsusukeldujaid. Seega peab enamik päästemeeskondi olema varustatud hingamisaparaatidega ning enamik päästjaid olema ette valmistatud suitsusukeldujateks. Päästemeeskondade saabumisel tulekahjupaigale tuleb järgida nõuet, et normaalses riskikeskkonnas on mõistlik suitsusukeldumist teostada vähemalt nelja suitsusukeldujaga ehk 1+3 meeskonnaga (v.a erandjuhtudel, kus on tegemist elu(de) päästmisega).

Normaalse riskikeskkonna puhul ning võttes arvesse ohufaktoreid, võib päästemeeskond päästetööde juhi korraldusel teha suitsusukeldumist, kui tema koosseisus on kolm suitsusukeldumist teostada võivat päästeteenistujat ning vastav kogus suitsusukeldumisvarustust.

Kõrgendatud riskikeskkonnas peab olema moodustatud julgestuslülid, seega isikukoosseis peab olema vähemalt kahe suitsusukeldujaga täiendatud.

Elu(de) päästmiseks võib alustada suitsusukeldumist kõrgendatud riskikeskkonnas päästetööde juhi otsusel ka juhul, kui julgestuslülid tagav meeskond on teel sündmuskohale.

1.5 Suitsusukelduja tavavarustuse kirjeldus

Sobiv kaitsevarustus on väga oluline päästja töö turvalisuse tagamiseks. Suitsusukeldumisel esinevad ohud ja kõrge temperatuur võivad hoolimatu kaitsevarustuse kasutamise tagajärjel tekitada selle kasutajale tõsiseid vigastusi. Ainult hooldatud, puhas, kõiki vajalikke rõivaid, komponente ja kihte sisaldav ning korralikult selga pandud kaitseriietus tagab vajaliku kaitse. Suitsusukelduja kohustuslik varustus jaguneb vastavalt kasutusotstarbele ja tähtsusele isikukaitse- ja lisavarustuseks.

1. Isikukaitsevarustus (kaitseriietus), mille alla kuuluvad:

- a) tulekustutusriietus;
- b) tuletõrjekiivri sukk;
- c) tuletõrjekiiver;
- d) tuletõrjekindad;
- e) tuletõrjesaapad;
- f) tuletõrjevöö ja -karabiin (või vastavad rakmed).

2. Hingamisaparaat, mis peab olema hingamiseldundite kaitseks täismaskiga suruõhuaparaat. Sellel on maski hermeetilisuse kaotusele reageeriv automaatne väljastava õhuhulga regulaator ja õhutagavara lõppemisest eelsignaali andev hoiatusseade. Erijuhtudel, kui suruõhuhingamisaparaadi tööaeg ei võimalda ülesannet täita, võib päästetööde juhi korraldusel kasutada hapnikuaparaati.

Hingamiseldundite kaitseks mürgiste ainete ja gaaside eest kasutatakse suitsuses keskkonnas suruõhu hingamisaparaati, mille maski all on ülerõhk, juhuks kui tekib hermeetilisuse kaotus klaasi purunemise või muu rikke näol.

Tänapäeval toodetakse hingamisaparaate, millel on helisignaalliga hoiatusseade (rakendub 50 – 60 bar juures). Mõningatel vanematel hingamis-

aparaatidel tuleb reservõhk käsitsi ümber lülitada (nendel aparaatidel võib eelsignaaliks lugeda õhutakistust, mis tekib samuti 50 – 60 bar juures).

Erijuhtudel, kus nõutakse pikemaajalist viibimist hingamiskõlbmatus keskkonnas, kasutatakse hapnikuaparaate, mis töötavad suletud (ring) süsteemil.

Suitsusukelduja kaitsevarustus kaalub ligi 25 kg. Kui lisada veel vajaminevad töövahendid, kannatanu transportimise vajadus ja kõrge temperatuuriga töökeskkond, peab suitsusukelduja olema füüsiliselt ettevalmistatud töötamiseks väga suurtel koormustel.

3. Lisavarustus suitsusukeldujate lülile suitsusukeldumisülesande täitmiseks on:

- 1) kandelamp;
- 2) lammutusvahendid;
- 3) survestatud tööliin või muu kustutusvahend;
- 4) voolikuremm;
- 5) tuletõrjenöör;
- 6) raadiosidevahendid.

1.4.1 Kohustuslik varustus suitsusukeldumisülesande täitmisel

Kohustuslik varustus suitsusukeldumise lüli igale liikmele suitsusukeldumisülesande täitmisele asumisel on:

- päästja kaitseriietus;
- hingamisaparaat;
- kandelamp;
- raadiosidevahendid;
- üks survestatud tööliin või muu kustutusvahend suitsusukeldumise lüli kohta.

Kohustuslik varustus suitsusukeldumise juhile suitsusukeldumisülesande täitmisele asumisel on:

- päästja kaitseriietus;
- hingamisaparaat;
- kandelamp;
- raadiosidevahendid.

Lisavarustus suitsusukeldumise lülile ja juhile on:

- lammutusvahendid;
- voolikuremm;
- tuletõrjenõör või päästenõör;
- päästemaski komplekt;
- infrapuna kaamera;
- suitsusukeldumise protokollimise vahendid ja vorm.

Suitsusukeldujate varustuse hulka kuuluv päästemask ja pääste-õhuvoolik peavad olema kiiresti ühendatavad hingamisaparaadi külge. Päästemaski ja pääste-õhuvooliku kasutamise vajaduse üle suitsusukeldumisel otsustab suitsusukeldujate juht, lähtudes eelnevalt saadud informatsioonist ja luure tegemisel saadud andmetest.

Muu lisavarustuse kasutamise vajalikkuse otsustab suitsusukeldujate juht. Kui suitsusukeldujatel (juhil) on informatsiooni, millest nähtub, et eelpool toodud lisavarustuse kasutamine ei ole vajalik, võivad nad suitsusukeldujate juhi loal osa varustusest suitsusukeldusülesande täitmisel kasutamata jätta.

2 SUITSUSUKELDUJA FÜSIOLOOGIA

2.1 Suitsusukelduja toimivad meeleelundid sisetulekahjuolukorras

Meeleelundid on väliskeskkonnast ja organismist tulevaid ärritusi vastuvõtavad elundid, mis on kohastunud füüsiliste või keemiliste ärrituste vastuvõtuks. Need jaotatakse nägemis-, kuulmis-, tasakaalu-, maitsmis-, haistmis- ja kompimiselundeiks.

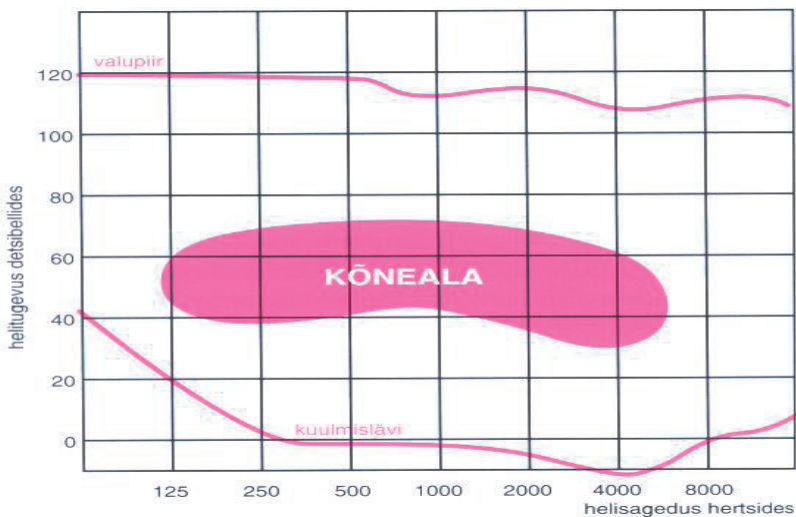
Nende tundlikkus ja adaptatsioon on erisugune. Ärritus kandub erutusena meeleelundite tunderakkudest suurajukoore projektsioonikeskusesse. Need kattuvad osaliselt, olles närviteede kaudu omavahel ja efektoorse te elunditega (refleksikaare lõppelunditega) ühenduses. Meeleelunditega saadud teabe analüüsi põhjal tekivad aistingud ja tajud. Meeleelundite talitus võimaldab organismil keerukais keskkonnaoludes kohaneda.

Järgnevalt on esitatud sisetulekahju olukorras funktsioneerivate meeleelundite töö, arvestades varustust ja keskkonna eripära.

2.1.1 Informatsiooni omastamine kuulmismeeleelundi kaudu

Kuulmiselundid (kõrvad) on suure tundlikkuse ja kiire reageerimise tõttu võimelised vastu võtma ja eristama rohkelt informatsiooni. Kuulmise abil tajume hääli läbi helilainete võnkumise sagenemise ja harvenemise, mis seejärel mõjutavad sisekõrva helireseptoreid.

Inimese kõrvale helina tajutav madalaim võnkesagedus - alumine kuulmiskiir - on u 16-20 Hz, ülemine kuulmiskiir ulatub noortel 20 000 Hz- ni, vanaduses alaneb (isegi alla 10000 Hz). Suurim kuulmisteravus (joonis 2), on inimesel 1000 - 5000 Hz piires, see näitab kohastumist kõnehääles domineerivate helisagedustega (~ 300 - 3500 Hz). Inimese kuulmisteravuse uurimiseks kasutatakse kliinilises diagnostikas lihtsaimal juhul erikõrguse ja muudetava tugevusega helisignaale (sosinkõne, helihargiga tekitatud toon). Üksikasjalisemaid andmeid kuulmise kohta saab audiomeetri abil.



Joonis 2. Inimese kuuldepiirkond. Ristteljel on helinakõrgus ehk võngete arv, mida väljendatakse võngetes sekundites ehk hertsides. Ordinaatteljel on helitugevus detsibellides. Ordinaattelje skaala lähtekohaks on kuulmislävi 1000 herti juures. Punane ala kujutab kõnehelides esinevaid tavalisimaid helisagedusi ja tugevusi. Allikas: (Nienstedt jt: 2001: 510)

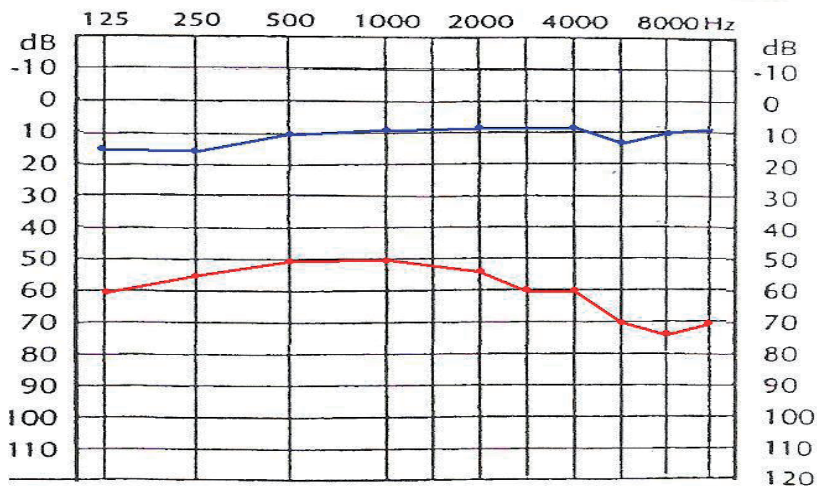
Kaitsevarustuse eripärast tulenevalt võib suitsusukeldujal esineda tugevaid häireid ehk kuulmislangust. Kuulmist segab hingamisaparaadi müra ning helilainete levimist piirab kiiver ning sellealune sukk.

Probleemi mõistmiseks tegi autor reaalseid audiomeetri katsed, et tuvastada päästja kuulmislangus erivarustuse kasutamisel (joonis 3).



Joonis 3. Audiomeetri testid. Allikas: dr Tiina Pruler viib läbi audiomeetri teste kaitsevarustust kasutavatele päästetöötajatele 05.02. 2008. a.

Testid viidi läbi dr Tiina Pruleri kabinetis Rakveres, kus neljal katsealusel testiti kuulmist kõigepealt normaalses olekus ning hiljem päästja suitsusukelduja kaitsevarustuse kasutamisel. Testid näitasid, et varustuse kasutamisel esineb kuulmislangus 45- 50 dB, mis põhjustab keskmise astme kuulmislanguse. Päästjate keskmine kuulmise langus on näidatud joonisel 4.



Joonis 4. Katsealuste keskmine audiogramm (sinisega näidatud kuulmine ilma kaitsevarustusega, punasega varustuse kasutamisel). Allikas: Dr Tiina Pruleri audiomeetri testide läbiviimine kaitsevarustust kasutavatele päästetöötajatele 05.02.2008. a.

Kuulmislanguse sügavusest lähtudes loetakse L. Neumanni klassifikatsiooni järgi (1977) nürmuseks (e vaegkuulmiseks) kuulmislangust alates 30 dB 40-70 dB puhul mõistetakse kõnet kontrollitavas sõnavaras ja kontekstis. Suhtlemiseks (üks-ühele vestluses) on vajalik valjuhäälnõu kõne. Tuginedes eeltoodule ja joonistele 3 ja 4, võib väita, et kaitsevarustuse kasutamisel on päästjate kuulmine piiripealne- ei kuule madalaid helisid, samas kõrged helid on tajutavad.

2.1.2 Informatsiooni omastamine nägemismeele kaudu

Silm on meelelund, mille abil saame kujutise ümbritsevast maailmast. Nägemine on inimesele väga tähtis, sest silmade abil saame ligikaudu 90%

meeltega vastuvõetavast informatsioonist. Mingi eseme vaatamine mõlema silmaga annab sellest ruumilise kujutise. Samuti võimaldab see täpselt hinnata vahemaid ja kaugusi.

Nägemise erilist tähtsust tunnistab ka asjaolu, et Terviseameti juhendite kohaselt loetakse täielikku nägemispuuet sajabrotsendiliseks invaliidsuseks, samas kaasneb täieliku kurtusega 50 %- line invaliidsus.

Suitsusukeldujal puudub sisetulekahju olukorras nägemisvõimalus, see on tingitud suitsu- ja põlemisgaasidest. Siinkohal ei aita nägemist parandada ka taskulamp, sest valguskiir suitsust läbi ei tungi (joonis 5). Valguskiired peegelduvad nähtavatelt suitsuosakestelt ümbritsevasse keskkonda, moodustades nn halli seina. Maksimaalne nähtavus võib olenevalt suitsu tihedusest olla kuni mõni sentimeeter.

Nägemismeel tagab päästjate ohutuse ning kiire ja operatiivse tegutsemisvalmiduse. Suitsusukeldujatel on sisetulekahju olukorras nägemismeel tugevalt häiritud või puudub üldse.



Joonis 5. Pilt, mis avaneb suitsusukeldumisel sisetulekahju olukorras, kasutatud on tavavarustust (nähtavus puudub ka kandelambi kasutamisel).

Allikas: H. Soodla. Sisetulekahju tingimused

2.1.3 Informatsiooni omastamine kompimismeele kaudu

Kompimine, võime puudutades kindlaks teha esemete kuju, suurust, mehaanilisi jm omadusi, kuulub nahaaistingute alla. Kompimistaju tekib puute- ja temperatuuriretseptoreilt ning lihaste ja liigeste mehhanoretseptoreilt kesknärvisüsteemi kulgevate erutusimpulsside analüüsi tulemusena. Kompimiselundid on puudutustele või survele reageerivad, peamiselt nahas paiknevad mikroskoopilised moodustised. Keerukama ehitusega kompekehakesed (nt Meissneri ja Vater-Pacini kehakesed, Merkeli rakud) ning karvanääpsu ümbritsevad närvilõpmed. Komperetseptoreid on rohkesti sõrmeotstes, jalatallal ja huultel. Kompimistaju täpsus oleneb nahas olevate retseptorite tihedusest ning närvikeskuste analüüsi- ja sünteesivõimest.

Suitsusukeldujatel omab kompimismeel suurt tähtsust, sest olukorras, kus teised meeleelundid on piiratud või puuduvad, muutub vajalikuks kõnealune aisting. Tulekahju olukorras sukeldudes otsivad päästjad ruumid läbi mehaanilise kompimise teel, tehes protsessi aeglaseks. See on vältimatu, kasutades olemasolevat tavavarustust.

Kõnealune meeleelund ei saa siiski päästeteenistujal töötada 100%. Peopesades olevad rõhuretseptorid edastavad moonutatud informatsiooni tulenevalt pehmest ja paksust kindastruktuurist. Näiteks ei suuda päästja adekvaatselt (kinnast käest võtmata) hinnata hoone temperatuuri ning vahet teha mikrolaineahjul ja televiisoril.

2.1.4 Tasakaalumeeleelund

Tasakaaluelund on ruumis orienteerumise ja tasakaalu säilitamise elund, paikneb sisekõrvas. Asendiretseptoreid ärritab sirgjooneliselt aktiveeruv või pidurduv liikumine. Olulisem erijuht on raskusjõud, mis mõjutab ini-

morganismi ja kõike muud samal moel nagu aktiveeriv liikumine. See- ga vahendavad asendireseptorid teavet pea asendist gravitatsiooniväljas keha alumisest või ülemisest suunast.

Päästjal töötab kõnealune meeleeelund piiranguteta, kaitsevarustus ega sisetulekahju eripära ei kahanda tasakaaluelundi funktsioone, millega suudetakse orienteeruda, omastatakse informatsiooni asendi ja võimalike kukkumisohtude suhtes.

Kõnealune meeleeelund võib suitsusukeldujal häiritud saada olukorras, kus on tekkinud kuumussterss, keha temperatuur on tõusnud üle 43 °C.

2.2 Soojuse tootmine

Organism toodab energiat ainevahetuse käigus, lagundades toitaineid.

Soojuse tootmine tõuseb, kui kiireneb ainevahetus.

Kui inimese kehatemperatuur langeb, siis lihaste pinge suureneb ja seoses sellega ka soojuse tootmine suureneb. Temperatuuri langedes muutub li- haste pinge kiiresti värinaks. Riideteta inimene hakkab värisema kui keha- temperatuur langeb alla 35 °C.

Hetkeliselt võib lihaskvärinaga toota 300-500 W.

Lihased siiski väsivad ja värisemise lõppedes keha jahtumine jätkub.

Päästja tööiseloomu tõttu võib soojuse tootmine vahelduda 150 W kuni 1500 W.

2.3 Soojuse loovutamine

Organismi puhkeolekutingimustes, mida iseloomustab püsiv keskmine kehatemperatuur; peab ainevahetuse intensiivsusele vastav soojuspro- duktsioon võrduma soojuse transpordiga keha sisemusest kehapinnale ning samuti soojustranspordiga kehapinnalt ümbritsevasse keskkonda.

Soojustransport kehasisemisest kehapinnale võib toimuda

- 1) konduktsiooni teel (kudede soojusjuhtivus),
- 2) konvektsiooni teel (verega transporditud).

Suure soojusmahtuvuse tõttu on veri soojuse transportimiseks ja temperatuuri ühtlustamiseks kehasisemisuses eriti sobiv.

Soojustransport kehapinnalt ümbrusesse toimub järgmiselt:

A. Niinimetatud kuiv soojuse äraandmine

1. Konduktsiooni teel (naha kontakt mingi pinnaga). Suitsusukeldumise tingimustes on „mingiks pinnaks“ päästja riietus.
2. Konvektsiooni teel (kontakt õhuga). Jahutamist mõjutab oluliselt nn tuule jahutav indeks.
3. Kiirguse teel (inimese keha kiirgab soojust nagu „radiaator“).

B. Niinimetatud märg soojuse äraandmine

1. Evaporatsiooni e aurumise teel (higistamine).

Aurumise teel antakse normaalsel tingimustel ära umbes 20% toodetud soojusest.

2. Teatud määral annab inimese organism soojust ära ka väljahingamise teel (soe ja niiske õhk).

Riietuse mõju

Riietumisfüsioloogia seisukohalt kujutab riietus endast soojustakistust ehk isolaatorit.

Soojust saab ära anda ainult soojust halvasti juhtiva õhu kaudu - konduktiivselt. Põhjus: tekstiilitoodetes leiduvad pisikesed õhuruumid, kus mingit märkimisväärset õhu liikumist ei toimu (suitsusukeldumise tingimustes on riietus see, mis tegelikult takistab soojuse loovutamist. Riideid on mitu kihti ja päästja riietus peab vastama väga paljudele tingimustele – kuumakindlus, külmakindlus, veekindlus jms).

AKLIMATISATSIOON

Aklimatisatsioon ehk füsioloogiline adaptatsioon (harjumine) temperatuuriga.

Kuumaadaptatsioon

- Higisekretsiooni tõuseb kuni 2 korda (higieritus n-ö kiireneb).
- Higi elektrolüüdisisaldus langeb (higistamise käitumiskohandumise algfaasis on organismis vähem soolasisid).
- Higistamisläve nihe kõrgemale kehatemperatuurile (pikemal perioodil kuumas keskkonnas viibimisel organism harjub kõrgema temperatuuriga, higistamine muutub normaalsemaks ja elektrolüüdisisaldus organismis normaliseerub). Higistamisläve nihe kõrgemale temperatuurile ei saa toimuda mõne tunniga või mõne päevaga, see protsess nõuab pikemat aega.

Külmaadaptatsioon

- “Käitumis-kohandumine” (riietus, ulualune, küte).
- Värinalävi nihkub madalamate temperatuuriväärtuste poole.

HÜPERTERMIA EHK KUUMUSSTRESS

Hüpertermia on kõrge välistemperatuuri üldine toime inimese organismile. Hüpertermia võib tekkida töötamisel kõrge temperatuuriga kohtades (tsehhid, kustutus-päästetööd), pikaajalisel kuuma käes viibimisel (troopiline kliima, saun) ja ka otsesest päikesekiirgusest (päikesepiste).

Soojuse kuhjumisel on oluline suur õhuniiskus ja kõrge välistemperatuur üheaegselt.

Takistatud on soojuse äraandmine organismi enda regulatsiooni mehhanismide poolt nagu higistamise, kiirguse, pindmiste veresoonte vasodilatatsiooni (laienemise) jt kaudu.

Tõsine häire on siis, kui organism ei suuda enam oma regulatsioonimehhanismidega kehatemperatuuri kontrollida. Tähtsaim aspekt on higista-

mise lakkamine (kannatanu nahk on kuum ja kuiv). Suur oht kuumas ja niiskes keskkonnas töötamine, treenimine. Soojuse kuhjumisel on oluline suur õhuniiskus ja kõrge välistemperatuur üheaegselt.

Hüpertermia tunnused:

- nõrkus, peapööritus, iiveldus;
- algul tugev higistamine, hiljem puudub;
- kehatemperatuur tõuseb;
- nahk kuum, kuiv;
- hingamine algul sügav, hiljem pindmine;
- pulss algul tugev, kiire, hiljem nõrk, kiire;
- halb enesetunne;
- võib esineda teadvusekaotus.

Organismi elutegevus muutub liigsoojumuse tingimustes faasiliselt.

I faas ehk kompensatsioonifaas

Termoregulatsioonikeskuse ärritus põhjustab selles faasis:

- nahaaluste veresoonte laienemise;
- higistamise suurenemise;
- ainevahetuse aeglustumise.

Selles faasis toimub siiski soojuse äraandmine. Kehatemperatuur püsib normaalne.

II faas ehk dekompensatsioonifaas

jaguneb omakorda kaheks faasiks: erutus- ja pidurdusfaasiks.

Erutusfaas - tekib soojuse kuhjumise tagajärjel, kui kehatemperatuur tõuseb. Võimalikud tagajärjed:

- erutus, hingamine südametöö kiirenevad;
- ainevahetuse intensiivsus tõuseb (organism hakkab ise soojust juurde tootma);

- higistamine jätkub, kuid avaldub selle negatiivne efekt – dehüdratsioon, millega kaasneb liigne veekadu organismist.

Pidurdusfaas - kui kehatemperatuur tõuseb 39 – 40 °C, ainevahetus intensiivistub veelgi. Võimalikud tagajärjed:

- tugev nõrkusetunne;
- võivad esineda rasked teadvuse häired;
- võivad esineda krambid;
- kooma;
- kliiniline surm.

Päästja töös, kus ümbritsev soojuskiirus ja koormus on suur, võib keha pinna temperatuur tõusta tunduvalt kõrgemale kui kehasisene temperatuur (40-45 °C).

HÜPERTERMIA ESMAABI

ESMAABI KERGE HÜPERTERMIA PUHUL

- viia kannatanu jahedasse ja varjulisse kohta;
- panna kannatanu lamama, kergelt tõstetud pea ja ülakehaga;
- võib anda juua jahedat, kergelt soolast vett (mineraalvesi);
- panna kannatanu laubale ja ümber pea jahedad mähised.

ESMAABI RASKE HÜPERTERMIA PUHUL

- viia kannatanu jahedasse varjulisse kohta;
- eemaldada kannatanul pitsitavad riided;
- teadvusel kannatanu panna lamama kergelt tõstetud pea ja ülakehaga, võib anda juua – jook peaks olema jahe, kergelt soolane;
- kui kannatanu on teadvuseta, siis anda teadvuseta kannatanu asend (stabiilne külgasend);

- mässida kannatanu märga jahedasse linasse, jahedad kompressid;
- jahutada võib ka ventilaatoriga;
- jääkotte võib asetada liigeste piirkondadesse, laubale, kaenla alla;
- kutsu kindlasti abi (kiirabi)!

• **HINGAMISE JA SÜDAMETEGEVUSE LAKKAMISEL ALUSTA VII-VITAMATULT ELUSTAMISEGA!**

• **TULEB JÄLGIDA, ET KANNATANUL EI TEKI JAHUTAMISE KÄIGUS KÜLMAVÄRINAID !**

2.4 Põletused

Põletusteks nimetatakse koekahjustusi, mis tekivad paiksel kokkupuutel kõrgtemperatuuriliste mõjuritega (leek, kuum vedelik, aur, elektrivool jne).

Kahjustuse ulatus sõltub temperatuurist ja ajast.

Põletused jaotatakse astmetesse.

I aste – iseloomulik on naha punetus, turse ja väga tugev valu.

II aste – iseloomulik on villide teke, samuti tugev valu.

III aste – esikohal koekärbumine (nekroos). Kahjustuse kohal tekib valkjas, hallikas, sageli mustjaspruun pind.

Põletuse ohtlikkus sõltub peale põletusastme veel põletuspinna asukohast ja suurusest. Kõige kergem on määrata põletuspinna suurust nii:

1% reegel – peopesa suurus on umbes 1 % kehapinnast.

9% reegel – inimese keha jaotatakse kehaosade kaupa protsentideks:

Pea – 9%
Kael – 1%
Rindkere – 9%
Kõht – 9%
Ülaselg – 9%
Alaselg – 9%
Ülajäsemed (käed õlast sõrmeotsteni) – kumbki 9%
Alajäseme reieosa (kubemest põlveni) – kumbki 9%
Alajäseme sääreosa (põlvest varvasteni) – kumbki 9%

Eluohtlikud põletused on näiteks:

- põletused + hingamisteede kahjustus, CO mürgistus, suuremad vigastused ja murrud, südamerütmihäired (elektritraumad);
- III astme põletused näol, kätel, kaelal;
- III astme põletused - üle 10% kehapinnast täiskasvanutel (šoki võimalus);
- III astme põletused – üle 2-3% kehapinnast lastel;
- II astme põletused – üle 30% kehapinnast täiskasvanutel;
- II astme põletused – üle 20% kehapinnast lastel;
- I astme põletused – üle 75% kehapinnast;
- keemilised põletused;
- elektrilised põletused;
- põletused raskete kaasuvate haigustega kannatanutel (diabeet, epilepsia, kõrgvererõhutõbi jms).

Keskmised põletused:

- III aste 2-10% kehapinnast täiskasvanutel;
- II aste 15-30% kehapinnast täiskasvanutel;
- I aste 50-75% kehapinnast täiskasvanutel;
- II aste 10-20% kehapinnast lastel.

Kerged põletused:

- II aste – kuni 15% kehapinnast täiskasvanutel;
- II aste – kuni 10% kehapinnast lastel;
- I aste – kuni 20% kehapinnast täiskasvanutel või lastel.

PÕLETUSTE ESMAABI

- kergemate põletuste korral jahutada põlenud kohta jaheda veega vähemalt 15-20 minutit;
- eemalda kannatanul põletuspiirkonnast koheselt sõrmused, käekell, või muud pitsitavad esemed. Turse tekkimisel ei saa neid enam kätte!
- põlenud kohale teha puhas side (ära seo umbsealt kinni, pigem kata näiteks niisutatud puhta riidega);
- väldi šokki;
- keskmiste ja raskete põletuste puhul kutsu kindlasti kiirabi, et viia kannatanu võimalikult kiiresti haiglasse.

- **PÕLETUSHAVALE EI TOHI PANNA ÕLI, KREEMI jms!**
- **KÄEGA EI TOHI HAAVA KATSUDA!**
- **VILLE EI TOHI AVADA!**
- **KLEEPPLAASTRIT HAAVALE PANNA EI TOHI!**
- **NAHALE KINNITUNUD AINEID EI TOHI ISE EEMALDADA!**

2.5 Vingugaasimürgistus

Süsinikmonooksiid (CO) on maitsetu, värvitu ja lõhnatu gaas, mis tekib mittetäielikul põlemisel. Mürgistus võib tekkida viibimisel ruumides, kus on tegemist mittetäieliku põlemisega (ahiküttega ruumid, tulekahjud, garaažid, tööstusruumid). Süsinikmonooksiidi sisaldavad ka päevavalguslambid, sisaldub ka soogaasides.

CO mürgistust tuleks kahtlustada kõigil, kellel on olnud võimalus kokku puutuda mittetäielike põlemisproduktidega, näiteks on viibitud suitsuses suletud ruumis, ja kellel on esinenud kasvõi lühiajaline teadvusekaotus.

CO toime inimese organismile:

Süsinikmonoksiid liitub gaasivahetuse käigus hemoglobiiniga u 200 kiiremini kui hapnik. Kokkupuutel hemoglobiiniga tõrjub süsinikmonoksiid hemoglobiinist hapniku välja. Seoses sellega langeb vere oksügenisatsioon (hapnikuga küllastuvus).

Samuti toimib CO toksiliselt südamelihasesse, vähendades südamelihase töövõimet.

Vingugaasimürgistuse tunnused:

Ei ole väga kindlaid tunnuseid, mis viitaksid kindlalt CO mürgistusele. Kirjeldatakse kirsipunast naha ja limaskestade värvust, aga see ei pruugi kindlalt esineda. Kirsipunane nahk ja limaskestad on tavaliselt kõige ilmsamad peale surma.

Tunnusteks on sümptomid, mis on tingitud peaju üldisest hapniku vaegusest (hüpooksiast). Kannatanul on küll kindlad hüpooksia tunnused, aga reeglina puudub naha sinakus (tsüanoos).

CO toksiline toime sõltub gaasiga kokkupuuteajast ja sissehingatavas õhus oleva CO kontsentratsioonist. Mürgistuse raskus ja eluohtlikkus sõltub sellest, kui suur hulk hemoglobiinist on hõivatud CO poolt.

Kõige enam levinumad CO mürgistuse tunnused:

Kergematel juhtudel:

- peavalu;
- pearinglus;
- iiveldus.

Raskematel juhtudel tekib lisaks eelnevatele:

- oksendamine;
- laienenud pupillid;
- segasus, ärevus;
- hüpertensioon (kohin kõrvus);
- tahhüpnöe (kiirenenud hingamine);
- tahhükardia (kiirenenud südametöö);
- teadvusehäired;
- krambid;
- kooma;
- kliiniline surm.

Esmaabi:

- esmalt on vaja kannatanu kiiresti eemaldada ruumist või muust keskkonnast, kus oli võimalik kokkupuude CO-ga;
- viia kannatanu välja värske õhu kätte;
- koheselt anda kannatanule 100% hapnikku;
- kui kannatanu oksendab, vältida oksmasside sattumist hingamisteedesse;
- teadvuseta kannatanul koheselt kontrollida elutähtsaid funktsioone: hingamine, pulss.

vajadusel elustamise ACB;

- kiire transport haiglasse, sest võimalikult kiiresti on vaja määrata karboksühemoglobiini (COHb) tase veres (see näitab, kui suur osa hemoglobiinist on küllastunud vingugaasiga);
- edasine ravi toimub haiglas (rakendatakse baroteraapiat).

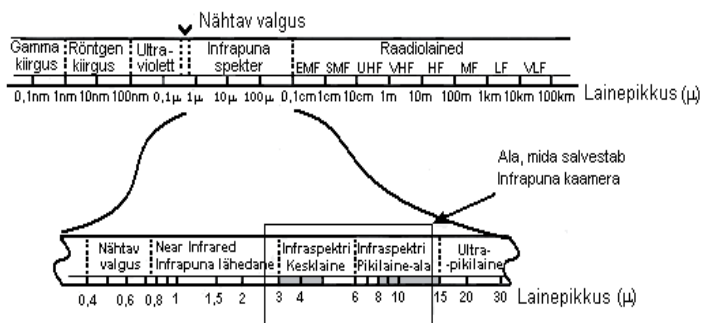
3 INFRAPUNA KAAMERA

3.1 Infrapuna kaamera tööpõhimõte

Infrapuna tehnoloogiana tunneme infrapuna kaamerate (infrared camera, edaspidi IR kaamerate) kasutamist mitmesuguste objektide termopildi ehk soojuspildi valmistamiseks ning nende temperatuuride mõõtmiseks. Nimi infra tuleneb ladinakeelsest sõnast tagapool, seega infrared tähendab tagapool punast.

Sisetulekahju arengule omases nullnähtavusega ruumides on IR kaamera asendamatu töövahend, mis võimaldab päästjatel informatsiooni hankida ümbritsevast keskkonnast normaalse nägemismeele kaudu, parandades oluliselt kannatanute päästmise võimalusi ja kiirust.

Iga keha, mille temperatuur on üle absoluutse nulli (-273 °C), kiirgab soojusenergiat. Soojuskiirguse lainepikkus on valdavas osas suurem kui nähtava valguse lainepikkus. Seetõttu nimetatakse soojuskiirgust ka infrapuna kiirguseks - ta asub kiirguse spektris punasest valgusest tagapool (joonis 6). IR kaamera tööpõhimõte seisneb objektilt kiirgunud soojusest termopildi ehk inimsilmale nähtava pildi loomises (Schlessinger 1995: 4).



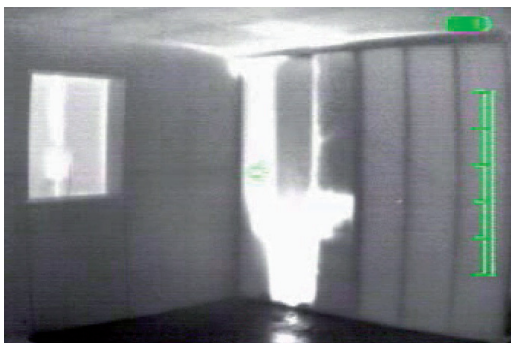
Joonis 6. Elektromagnetkiirguse spekter. Allikas: *Infrared Technology Fundamentals*

Tulekahjudel on võimalik IR kaamera kaasabil hõlpsasti ja kiirelt avastada tulekolde asukoht, hoides kokku väärtuslikku aega ning õigesti määrata otsustavad rünnakusuunad. Inimsilm näeb nähtavat valgust ja sellest tulenevalt pole võimeline adekvaatselt tulekolde asukohta määratlema põlemisega kaasneva suitsu tõttu, mis võib olla levinud terve hoone ulatuses. Olenevalt hoone ehitusmaterjalidest võimaldab IR tehnoloogia kasutamine sageli avastada tulekolde asukoha isegi hoonesse sisenemata.

Päästealal kasutatavad IR kaamerad on kõrge temperatuuritaluvusega, seega võimaldab kõnealune tehnoloogia avastada hoones olevad tulepesad kiirelt ja turvaliselt (joonis 7). Seadmega on võimalik tuvastada tulekahju rünnakuaegse ventileerimise asukohad, saades täpsemad luuretulemused tulekolde asukohast ja kuumadest, rikastest ning süttimiskõlblikest põlemisgaasidest.

IR kaamera võimaldab päästjate turvalisuse tagada kahel põhilisel viisil. Esiteks võimaldab tulekahju olukorras jälgida hoone kandvate konstruktsioonide vastupidavust, ennetades aegsasti varinguohte. Teiseks avastada avausi põrandas, tuvastada rõhu all olevad ohtlikke gaasiballoone, ennetada põlemisgaaside plahvatuse ohtu.





Joonis 7a ja 7b. Tulepesade avastamine IR kaameraga. Allikas: Jonathan Bastian, december 2004, SOGs for Thermal Imagers

Päästjate treeningud

IR kaamera võimaldab päästjate suitsusukeldumise treeningprotsessis anda paremat tagasisidet tulemustest, kasutades seadme lisavarustust, mis võimaldab tegevusi salvestada. Kogenematud õpilased saavad treenida ohutult instruktori valvsa pilgu all, sest kaamera võimaldab treeningprotsessi jälgida ka nullnähtavusega sisetulekahju simulaatorites.



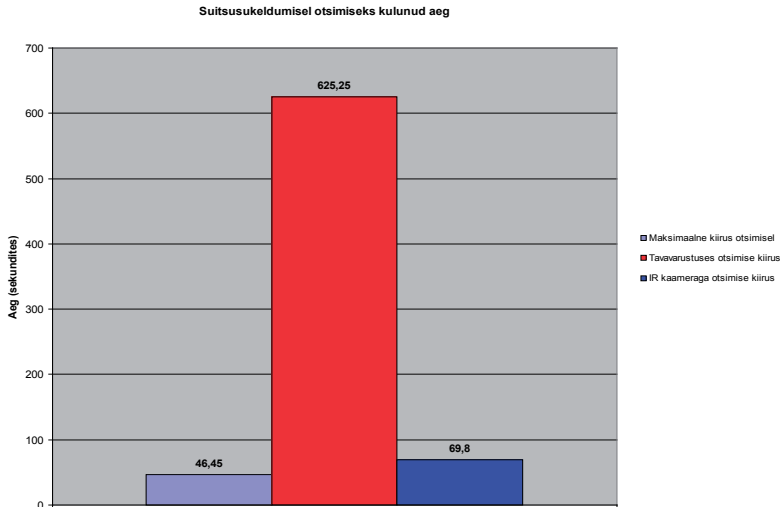
Joonis 8. Päästjate tegevus treeningutel suitsu- ja põlemisgaasidega täidetud keskkonnas. Allikas: Bullard Thermal Imager Training (2005). Directed by Leta.

3.1 Infrapuna kaamera kasutusefektiivsus suitsusukeldumisel

Mõistmaks IR kaamera kasutusefektiivsust päästetööde suitsusukeldumisel, tegi autor reaalseid katseid, et tuvastada seadme kasulikkust. Katsed viidi läbi 29.01.2008 sisetulekahju majas, SKA päästekolledži päästekooli õppeväljakul. Tulemused on esitatud joonisel 9.

Leiti, et suitsusukeldumisel päästja tavavarustust kasutades on otsimine ja võimalike kannatanute leidmine ebaefektiivne ja aeganõudev protsess. Väikesed ruumid on võimalik tavavarustusega suhteliselt kiiresti läbi otsida, samas suuremates tekib orienteerumise raskusi, see omakorda pikendab väärtuslikku aega.

Tähelepanu väärrib asjaolu, et IR kaameraga otsimise aeg ei sõltu ruumide suurusest, katsetel selgus vastupidine efekt, kus suuremate ruumide läbiotsimiseks kulus tunduvalt vähem aega. Asjaolu on põhjendatav olukorraga, kus ruum skaneeritakse läbi kohapeal seistes, seega - kuna enamikul ruumidel on neli seinu ja IR kaamera võimaldab vaadata sadade meetrite taha, ei oma ruumide suurus läbiotsimiselt tähtsust. Joonisel 9 on näidatud IR kaameraga tehtud katsete kokkuvõte, kus väikeste ja suurte ruumide tulemused on summeeritud. Ruumide kogupindalaga 188 m² läbiotsimiseks maksimaalse nähtavuse tingimustes kulus aega 46,45 sekundit, samas IR kaameraga 69,8 sekundit, mis on ainult 1,5 korda aeglasem maksimaalsest efektiivsusest. Suitsusukelduja tavavarustuses 188 m² läbiotsimiseks kulunud aeg oli 625,25 sekundit, mis näitab, et tulemus oli üheksa korda aeglasem kui IR kaameraga.



Joonis 9. Suitsusukeldumiseks kuluv aeg katsete kokkuvõttel erinevat varustust kasutades Allikas: H Soodla, IR kaamera kasutamise katsed suitsusukeldumisel 29.01 ja 04.02. 2008a.

4 VALMISTUMINE SUITSUSUKELDUMISEKS

4.1 Tegevus tööpäeva alguses

Töövahetuse ülevõtmisel on rühmapealik / meeskonnavanem kohustatud kontrollima kõiki valvekorra suitsusukeldujateks määratud päästjaid ning veenduma nende füüsilises ja vaimses valmisolekus suitsusukeldumiseks. Probleemide ja ohtude ennetamiseks peavad päästjad järgima järgmisi reegleid:

- mitte olema alkoholihoobes või alkoholi jääknähtudega;
- mitte olema narkootiliste ainete või (rahustavate) ravimite mõju all;
- mitte tegema eelneval päeval füüsiliselt rasket ja koormavat tööd;
- mitte tulema haigena tööle.

Kui suitsusukeldujaks määratud päästja tunneb, et ta ei ole võimeline teostama suitsusukeldumist (põhjuseks näiteks gripp või raskest haigusest toimumine), on ta kohustatud sellest kohe töövahetuse alguses teatama oma valvevahetuse vanemale. Sellistel juhtudel määrab rühmapealik / meeskonnavanem päästjale mõne muu ülesande või saadab ta koju tervenema.

Suitsusukelduja peab kontrollima valvevahetuse alguses oma kaitsevarustust, hingamisaparaati ning töövahendeid, mis seonduvad suitsusukeldumise tööga, ja veenduma nende korrasolekus. Hingamisaparaatide kontrollimisel tuleb läbi viia kontroll nr 1 vastavalt kehtestatud korrale. Ballooni algrõhk võib olla kuni 20% madalam maksimaalsest laadimisrõhust, kui päästeasutuse juht pole kehtestanud teisiti. Näiteks Põhja-Eesti Päästkeskuses on kehtestatud suruõhuballooni minimaalne laadimisrõhk 10% maksimaalsest rõhust. Samuti tuleb varuda autosse piisavalt joogivett, et suitsusukeldumise järgselt oleks võimalik taastada vedeliku tasakaal organismis.

4.2 Tegevus väljasõidul

Tulekahjupaigale jõudes peab päästemeeskond tagama kohese tulekustutus- ja päästevahendite kasutamise. See tähendab, et enne sündmuskohale jõudmist on meeskond korralikult rietatud ja suitsusukeldumise lüli valmis sisenema põlevasse hoonesse.

Väljasõidul õnnetuspaigale püütakse saada võimalikult palju lisainformatsiooni õnnetuse kohta, et korraldada aegsasti päästemeeskonna (meeskondade) tegevust sündmuspaigal. Tänapäeval toimub hädaabiteadete töötlemine kindla korra alusel, kus selgitatakse, millise tulekahjuga on tegemist ning kas ohus võib olla inimesi. Teades, et tulekahjupaigal

tuleb alustada suitsusukeldumise korraldamisega, annab päästetööde juht aegsasti käsu päästemeeskonnale (meeskondadele) valmistuda suitsusukeldumiseks.

Lähtudes tulekahjutüübist, tööde kiireloomulisusest ning tee pikkusest õnnetuspaigani võib aparaadid selga panna juba sõidu ajal, saades eelnevalt korralduse meeskonnavanemalt või rühmapealikult. Üldjuhul sõiduajal aparaati ei lülitata, sest vastasel korral tarbitakse põhjendamatult õhutagavara.

4.3 Riskikeskkonna määratlemine

Suitsusukeldumisülesannet täitvate suitsusukeldujate töökeskkonda nimetatakse riskikeskkonnaks, mis jaguneb normaalseks riskikeskkonnaks ja kõrgendatud riskikeskkonnaks.

Töökeskkonna määratlemisel tuleb arvestada objektil esinevaid ohufaktoreid. Tavaliselt kuulutab päästetööde juht riskikeskkonna välja alles tulekahjupaigal, olles teinud sündmuskohal tuleluure. Enamikul juhtudest on tulekahjud normaalse riskikeskkonnaga.

Normaalseks loetakse riskikeskkonda juhul, kui puuduvad raskendavad ohufaktorid:

- korterid;
- individuaalelamud;
- väiksemad kontoriruumid, kauplused jm.

Kui päästetööde juhil tekib kahtlusi riskikeskkonna määramisel, tuleb alati valida kõrgendatud riskikeskkond. Kõrgendatud riskikeskkonna mää-

ramisel on päästetööde juht kohustatud teavitama sündmuskohal töötavaid päästeteenistujaid ning häirekeskust.

Kõrgendatud riskikeskkonda iseloomustavad raskendavad ohufaktorid, milleks on:

- pikk suitsusukeldumisteed;
- suur tulekahju pindala;
- eriti suured suitsu- ja põlemisgaaside kogused;
- ohtlike ainete olemasolu objektil;
- keeruline ruumide paigutus ning orienteerumiskeskkond;
- pööningutel ja keldrites töötamine;
- plahvatusohtlikud ained ja esemed;
- muud päästetööde juhi hinnangul suitsusukeldumist raskendavad ohufaktorid.

Kõrgendatud riskikeskkonna korral moodustatakse suitsusukeldujate ohutuse tagamiseks julgestuspaar. Suitsusukeldumise järjepidevuse parimaks tagamiseks võib vastavalt päästetööde juhi otsusele moodustada reservlülid ja/või täiendada suitsusukelduslülid ühe suitsusukeldujaga.

4.4 Valmistumine suitsusukeldumise tegevuseks

Enne suitsusukeldumise algust tuleb määratleda eesmärgid ja ülesanded. Ülesande määratlemisel hindab päästetööde juht olukorda objektil, määrab riskikeskkonna taseme, hangib võimalikult adekvaatset lisainformatsiooni eriliste ohtude kohta ning valib ülesande täitmiseks minimaalse riskiga tegevussuuna(d).

Suitsusukeldujate juht edastab sukeldujatele täpsed juhtnöörid tööülesannete täitmiseks ja objektil esinevatest ohtudest (treppide ja sisse- ning väljapääsude asetusest jne, mis võivad mõjutada tulekustutus- ja päästetööde kulgu).

Suitsusukeldumise juhi ülesanded enne sukeldumist:

- määrab julgestuspunkti asukoha;
- püstitab suitsusukeldumise lülile ülesande;
- jälgib ettevalmistust suitsusukeldumiseks;
- kontrollib visuaalselt suitsusukeldumise lüli valmisolekut;
- alustab protokollit täitmist;
- annab käsu suitsusukeldumise lülile aparati lülitumiseks ja sukeldumiseks.

Vahetult enne sukeldumist peab suitsusukelduja tegema hingamisaparaadi kiirkontrolli vastavalt kehtestatud korrale ja veendumaks, kas:

- hingamisaparaadis on piisavalt õhku;
- mask on terve ja puhas ;
- hingamisventiil töötab (talvel jäätumise oht);
- raadioside töötab.

Olema teadlik:

- kokkulepitud märguannetest;
- tulekahju faasist ja ulatusest;
- rünnakuteedest ja väljapääsudest;
- elektrivoolust hoones (kas on väljas/sees, kust kaudu läheb majja);
- elektriliinide paiknemisest hoone läheduses.

5 SUITSUSUKELDUMINE SISETULEKAHJU OLUKORRAS

5.1 Sisenemine põlemiskoldesse

Enne suitsusukeldujate sisenemist hoonesse tuleks lugeda tulemärke:

- millistest avadest, kui suures ulatuses väljuvad leegid ja põlemisgaasid;
- milline on suitsu värvus;
- millised hoone akendest on puhtad või suitsuhallid;
- kas uks on kuum;
- võimalusel kasutada tulekolde asukoha määratelisel infrapuna kaamerat.

Liikumisel hoones satutakse sageli lukustatud uste taha, mis takistavad edasiminekut. Sellistel puhkudel tuleb kasutada erinevaid murdmisviise ja -vahendeid (sõrgkang, mootorsaag, ketaslõikur jne). Kui suitsusukelduspaar kahtlustab, et korteris võib olla inimene ja ukse maha lõhkumine nõuab palju aega (nt turvauksed), tuleks sellest teavitada suitsusukeldusjuhti, kes annab seejärel käsu väljas olevale julgestus- või reservpaarile inimes(te)e kiiremaks päästmiseks siseneda akna kaudu. Vajadusel tuleb purustada lõhkumisvahendiga akna klaas(id). Klaaside purustamist ja sealtkaudu hoonesse sisenemist tuleks siiski kasutada äärmise vajaduse ja alternatiivide puudumisel, sest selliselt ei suudeta enam õhuhapniku peale voolu tulekoldesse piirata, ega kontrollida, seega põlemine intensiivistub. Vältida tuleks aknaraamide ja suurte aknaruutude lõhkumist, enda ja teiste klaasikildudega vigastamist.

Voolikuliinide paigaldamine on tulekahjul üks töömahukamaid ja otsustavamaid tööloike ja etappe, mida on raske mehhaniseerida eriti tulekahjude puhul hoonetes ja ehitistes. Survestatud voolikuliin on kohustuslik

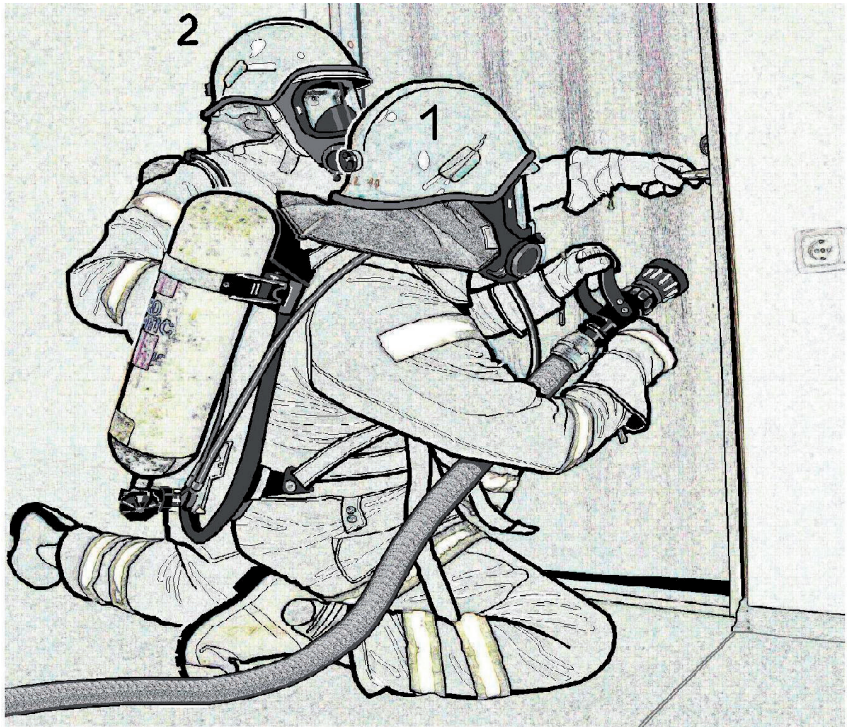
lisavarustus kõrge temperatuuriga ja olematu nähtavusega sisetulekahju keskkonnas töötamisel. Suitsusukeldumist teostatakse reeglina tööliiniga (läbimõõt 38, 42, 51, 77 mm, minimaalne pikkus 2 x 20 m) hargmikust joatoruni. Reeglitest erineva pikkusega tööliini kasutamise üle otsustab igal konkreetsel juhul päästetööde juht.

Avades ust sisenemaks järgmisesse ruumi, tuleb olla ettevaatlik, kuna selle taga võib olla põleng ning ruum täidetud põlemisgaaside ja leekidega (uks on kuum ja pragudest pressib suitsu välja).

Eelnevalt, enne ukse avamist, tuleb katsuda käeseljaga ukse temperatuuri (altpoolt üles) ning veenduda põlengus ja ukse avamise suunas. Kui ukse avamise suund on kindlaks tehtud, siis tuleb sisse võtta vastavad positsioonid.

1. VARIANT „UKS AVANEB SISSEPOOLE“

Suitsusukelduslülil teine päästja (“kaks”) paikneb ukse avamisel hingede poolel ning avab sealt ukse 20- 40 cm, vastavalt esimese päästja käsule „uks lahti“, samuti sulgeb vastava korralduse saamisel „uks kinni“ (joonis 10.) “Üks” on samaaegselt joatoruga valmis jahutama põlemisgaase. Selleks lasktakse pihustatud juga, 40° - 90° kraadise nurga all ruumi ülaosas. Enamus juhtudel on sobilikuks joanurgaks 45° kraadi. Pihustatud vee kokkupuutel temperatuuriga tekib hulgaliselt veeauru, mis alandab ruumi temperatuuri. 100 °C temperatuuriga keskkonnas tekib 1l veest 1700l veearu ja 500 °C keskkonnas 3500l auru. Tähtis on temperatuuri alandamine alla 300 °C. Põlemisgaaside temperatuur alaneb alla isesüttimise temperatuuri, seega põlevgaaside kokkupuutel uksest siseneva õhuga ei ole enam plahvatusohtu.



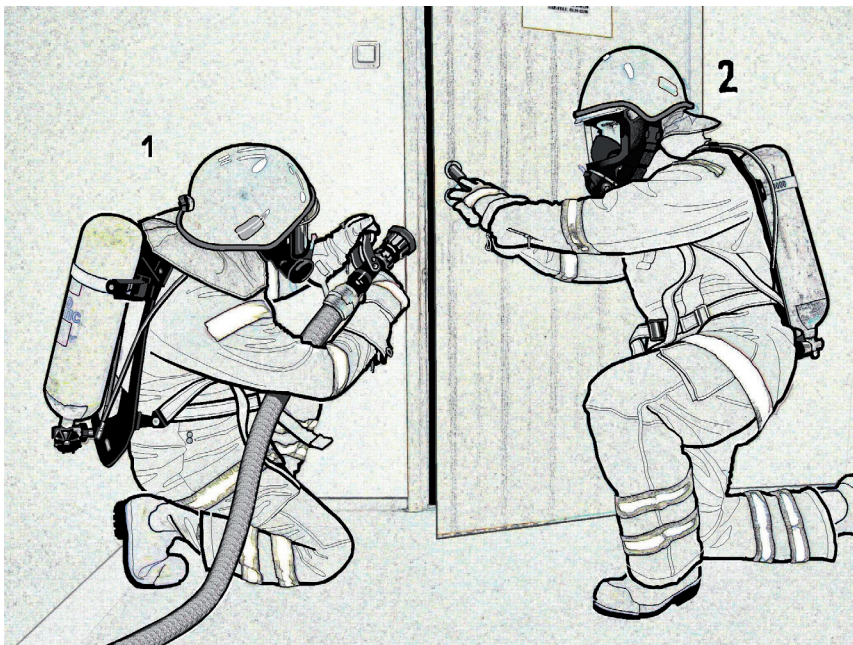
Joonis 10. Suitsusukeldujate sisenemine riskikeskkonda. Uks avaneb ruumi sisse. Allikas: Morris Jorš joonistus 2010.

Ukse kõrge temperatuuri korral võib ukselehte väljastpoolt tuleleviku tõkestamiseks veega kasta. Uks avatakse ettevaatlikult, eeldades, et ruumis on süttimiskõlbulikud põlemisgaasid ja kõrge temperatuur. Ukse avamisel tekkivas sektoris ei ole soovitatav ilma joatoruta viibida (pistleegi/ plahvatusoht).

Kuumad põlemisgaasid võivad ülerõhu mõjul väljuda ning hapnikuga kokkupuutel põlema süttida. Samuti ei tohi “kaks” ukse avamisel kaotada kontrolli ukse üle ja lasta uksest lahti.

2. VARIANT „UKSE AVANEB VÄLJAPOOLE“ (SISENEVATE SUITSUSUKELDUJATE POOLE)

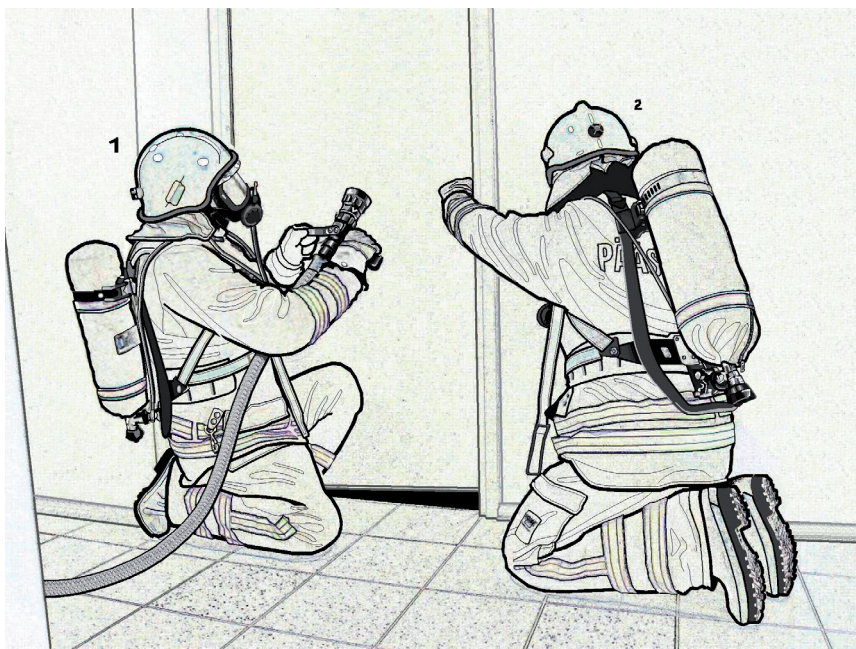
Suitsusukelduspaari teine päästja (“kaks”) paikneb ukse avamisel hingede poolel ning avab sealt ukse (tõmbab ukse lahti enda poole) vastavalt esimese päästja käsule „uks lahti“, samuti sulgeb vastava korralduse saamisel „uks kinni“ (joonis 11). “Üks” on samaaegselt joatoruga valmis jahutama põlemisgaase ja aseteseb uksest paremale jääva seina varjus (joonis 8). Suitsusukeldujad peavad olema veendunud, et pihustatud juga jõudis lae all olevasse põlemisgaasi ja jahutusel oli efekt. Vajadusel korratakse protseduuri 2- 3 korda.



Joonis 11. Suitsusukeldujate sisenemine riskikeskkonda. Uks avaneb väljapoole. Allikas: Morris Jorš joonistus 2010.

3. VARIANT „UKS AVANEB RUUMI SISSE“ (KITSAS UKS)

Suitsusukelduspaari teine päästja (“kaks”) paikneb ukse avamisel seina poolel ning avab sealt ukse 20- 40 cm, vastavalt esimese päästja käsule „uks lahti“, samuti sulgeb vastava korralduse saamisel „uks kinni“ (joonis 12). “Üks” on samaaegselt joatoruga valmis jahutama põlemisgaase. Selleks lastakse pihustatud juga 40 - 90 kraadise nurga all ruumi ülaosasse.

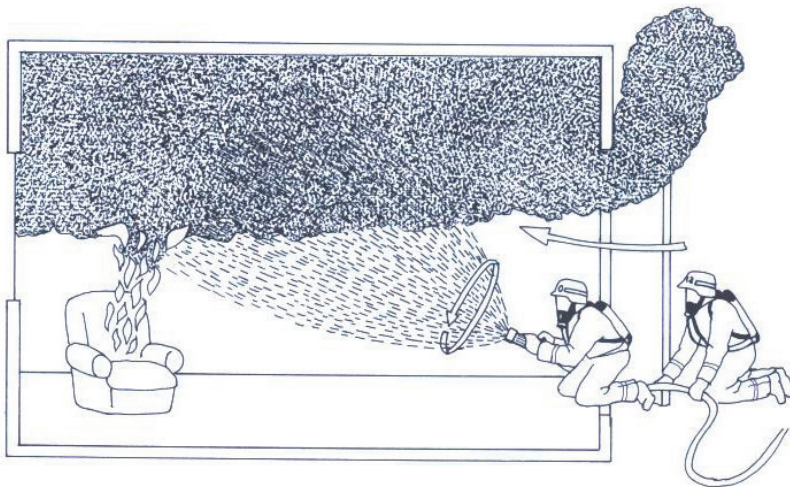


Joonis 12. Suitsusukeldujate sisenemine riskikeskkonda. Ukse avaneb ruumi sisse (kitsa ukse korral). Allikas: Morris Jorš joonistus 2010.

Sisenemisel tuleb nähtavuse puudumise või kõrge temperatuuri tõttu liikuda madalas asendis, käpukil või roomates. Ohutuse tagamiseks peab suitsusukeldumisel survestatud voolikuliin alati kaasas olema. Jahutada saab põlemisgaase järgnevate meetoditega.

Väikeste ruumide korral sups/sups meetodil - lae alla lastakse lühikesed pihustatud joa supsatused erinevatesse ruumi osadesse. Tuleb jälgida, et meetodi kasutamisel oleks joataoru lõpuni avatud.

Keskiste ruumide puhul (korterid, elamud) ringi meetod - joatoru lõpuni lahti, nurk 40° - 90° ning lae all teha ringikujulisi liigutusi (joonis13).

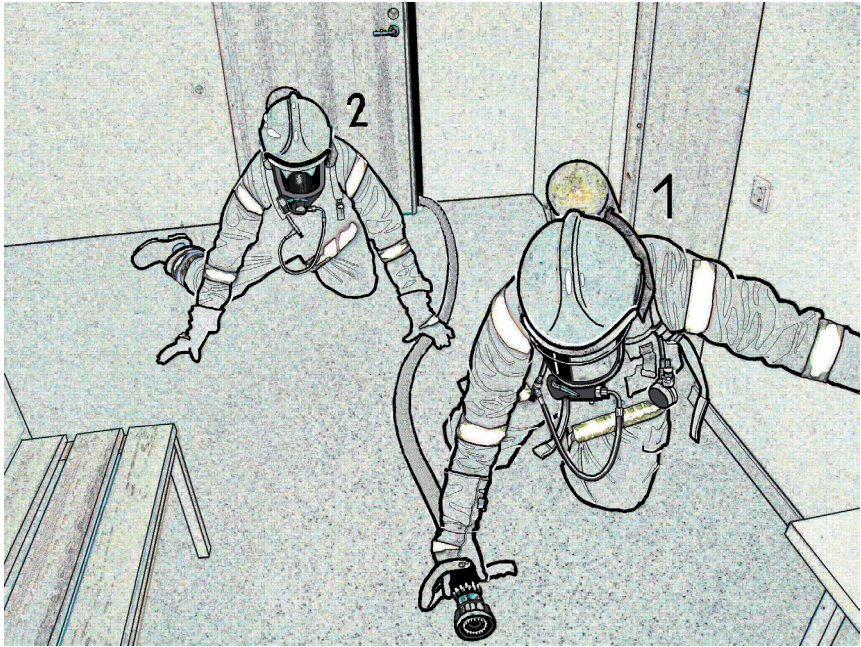


Joonis 13. Põlemisgaaside jahutamine ringi meetodil. Allikas: Palofysiikka 2000

Suurte ruumide puhul (hallid) eelnevalt loetletud meetodi tulemust ei anna ning põlemisgaaside jahutamisel ei ole piisavat efekti, seega tehakse ruumi ülaosasse pihustatud joaga kaheksa- kujulisi liigutusi. See haarab enda alla suure hulga gaase ning jahtumine on kiirem.

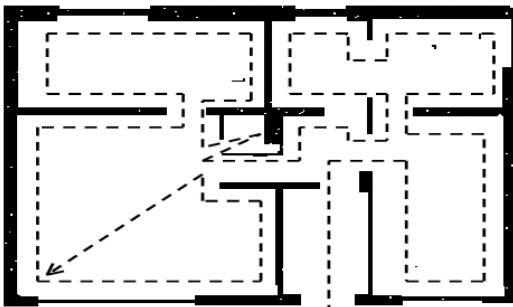
5.2 Liikumine põlemiskoldes

Suitsusukeldujad töötavad reeglina paaris või kolmekesi. Liikudes suitsuga täidetud ruumis, peavad suitsusukeldujad olema omavahel kokkupuutes; soovitavalt jalast, hingamisaparaadist või voolikuliinist (joonis 14).



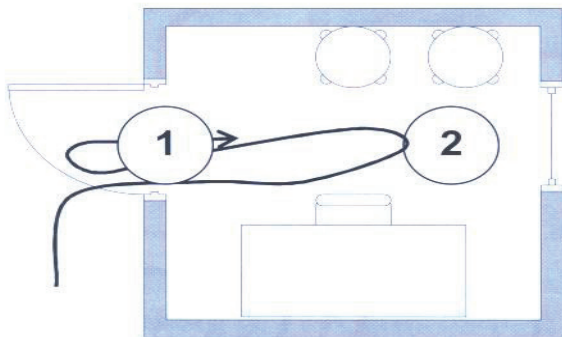
Joonis 14. Suitsusukeldujate liikumine riskikeskkonnas. Lüli omavaheline kontakt voolikuliiniga. Allikas: Morris Jorš joonistus 2010.

Paremaks orienteerumiseks kasutatakse liikumisel parema- või vasakukäereeglit (joonis 14) ning suuremate ruumide korral hoidutakse kindlustunde saamiseks seina lähedale.



Joonis 14. Suitsusukeldujate süsteemne liikumine vastavalt parema- või vasakukäereeglile.

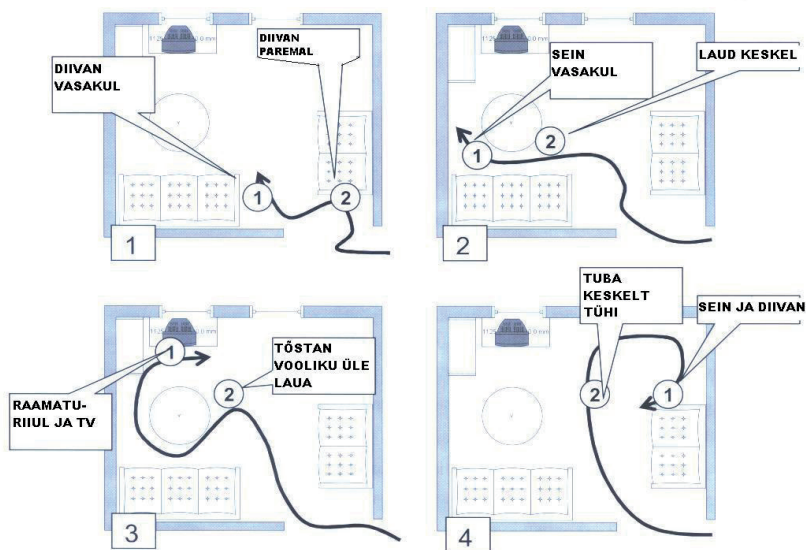
Väiksemate ruumide ($< 10\text{m}^2$) läbiotsimisel tuleb jälgida, et päästjad ei hakkaks üksteise liikumist segama. Seega tuleb kõnealla variant, kus esimene päästja jääb joatoruga uksele ja teine päästja otsib toa läbi, hoides vooliku kaudu kontakti paarilisega (joonis 15).



Joonis 15. Ruumide läbiotsimine väikestes, kitsastes ruumides.

Allikas: Savusukellusopas 2008

Liikumisteele jäävad takistused või muud käänakud tuleb jätta meelde tagasitee leidmiseks. Vajalik on paarilisega suhelda (joonis 16) ning teatada oma tähelepanekutest (nt kostuvad hääled, ohtlikuna tunduvad esemed jne). Tähtsamatest tähelepanekutest peab andma raadio teel teada suitsusukeldusjuhile.



Joonis 16. Suitsusukeldumise lüli omavaheline suhtlemine.

Allikas: Savusukellusopas 2008.

Korterite, eriti majutusasutuste või muude võõraste ruumide läbiotsimisel, tuleks üks või ukseava märgistada, asetades sinna tooli, põrandavaiba või muid esemeid. Sellega välditakse samade korterite (ruumide) üleotsimist. Kogu liikumise aja tuleb samaaegselt jälgida ka põlemisgaase ja nende temperatuuri. Selleks võib võtta kinda käest ja palja käega katsuda suitsupadja temperatuuri. Vajadusel tuleb jahutada põlemisgaase, et takistada nende süttimist. Eriti ohtlikuks läheb olukord, kui põlemisgaasid süttivad põlema suitsusukeldujate selja taga. Sellist olukorda tuleks vältida, jahutades põlemisgaase pideva pihustatud joaga.

Püstiasendis liikudes peavad suitsusukelduja sammud olema lühikesed ning hiilivad, et vältida läbi põranda või treppidest alla kukkumist ning esemete, ka kannatanu(te), otsa komistamist. Suitsuses ruumis võib lii-

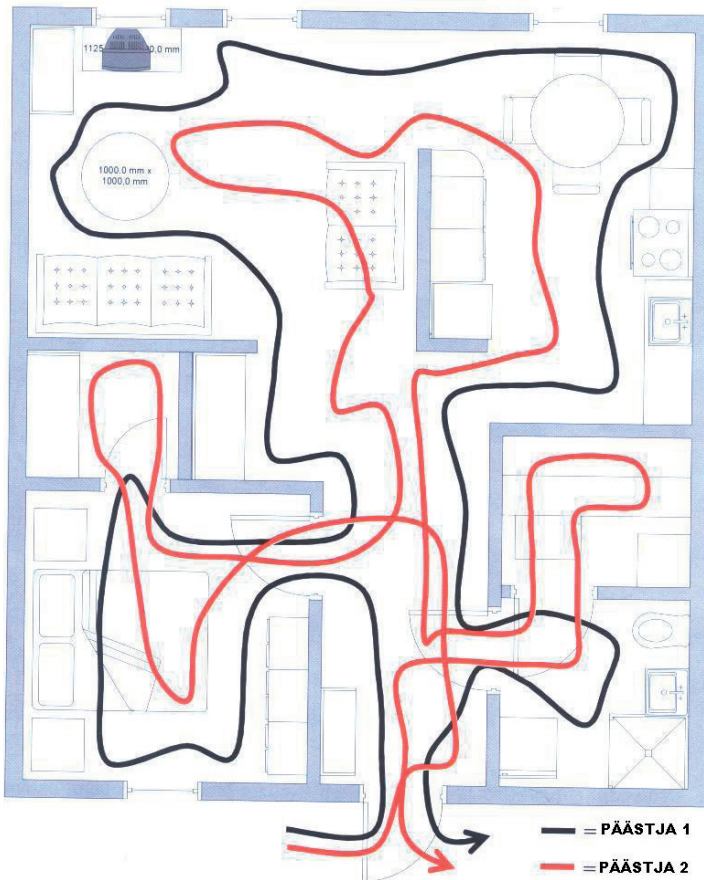
kuda püstiasendis, kui ruumis on talutav temperatuur ja nähtavus oma jalgade ette.

Sattudes augu või muu süvendi äärel, tuleb paarilist teavitada ja ohust ringiga mööduda. Treppide käsipuudele ei tohi toetuda, kuna need võivad olla vigastatud (osaliselt läbi põlenud) või lagunemisohus. Liikudes tuleb olla ettevaatlik ka kukkuvate esemete või varisemisohus lagede, riulite jms suhtes.

Hingamisaparaadid võetakse seljast ainult hädaolukorras või juhtudel, kus muidu ei pääse avausest läbi (maske peast ei võeta!).

5.3 Otsimine põlemiskoldes

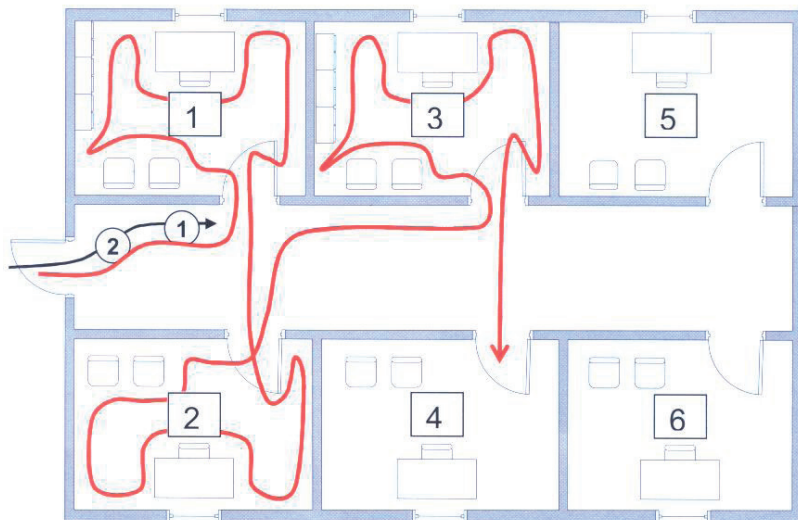
Suitsustes ruumides otsimine peab olema süsteemne ning toimima kogu ruumi ulatuses. Korrapäratu liikumine, otsimine ja tule ründamine ei ole tulemuslik. Halva nähtavuse või täiesti null- nähtavuse juures võivad märkamata jääda nurgatagused, kapid jne. Seega peavad päästjad otsimisel kasutama võimalikult suurt haaret ning liikuda tuleb selliselt, et ei korrataks juba teise poolt läbiotsitud ala (joonis 17).



Joonis 17. Suitsusukeldumise lüli liikmete otsimisala. Allikas: Savusukeldusopas 2008.

Ruumid otsitakse läbi mööda seina ääri, jälgides eriti hoolikalt kohti, kus arvatavalt võib olla inimesi; nagu eluruumid, magamistoad jne. Seejärel tuleb ruum süsteemselt läbi otsida, kontrollides laudade aluseid, voodite aluseid jne. Täiskasvanud ohvrite peamised leiukohad on magamistuba, elutoa diivan või akende ja uste lähedus. Laste puhul aga domineerivad leiukohtadena voodialused, riidekapid, suured mänguasjade kastid jne.

Pikkade koridoridega hoonete puhul tuleb ruume läbi otsida ja kontrollida järjest, paremalt ja vasakult (joonis 18). Võimalusel tuleb läbiotsitud ruumid märgistada, näiteks paigutada tool kontrollitud ruumi ukse ette.



Joonis 18. Süsteemne otsimine pikkade koridoridega hoonete puhul.

Allikas: Savusukellusopas 2008.

Kui leitakse teadvusel inimene/ kannatanu, tuleb püüda ta maha rahustada, selgitada oma kavatsusi ning transportida ta võimalikult kiiresti ja ohutult välja ohtlikust keskkonnast.

Tähelepanu tuleb pöörata ka kostuvatele häälele (hüüded, loomade hääled). Kui ollakse veendunud, et ruumis ei viibi kedagi, võib liikuda kõrvalruumidesse. Kõrvalruumi sisenemisel ei tohi unustada põlemisgaaside süttimis- ja levimisohtu. Kustutusrünnakut ja otsimist kergendab tunduvalt põlenguaegne suitsutuulutus (ettevaatust- põlemisgaaside süttimisoh!). Kui põlemisgaasid on jahutatud, siis ei tohiks suitsutuulutusega liialt viivitada. Gaaside eemaldamist tuleb alustada esimesel võimalusel.

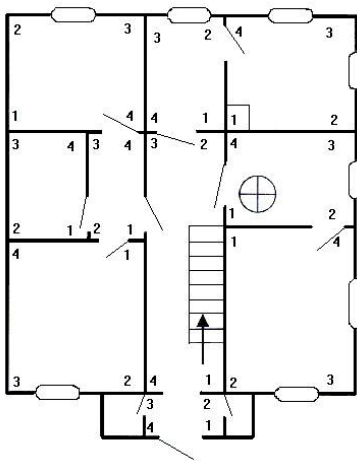
Nii saab parandada suitsusukeldujate töö kiirust ja efektiivsust.

Otsimisel ja liikumisel tuleb meeles pidada:

- ära kaota süsteemsust otsimisel;
- otsi võimalikult palju kätega;
- kannatanud ei asu mitte ainult põrandal;
- ära rabele ega kuluta liigselt energiat ja õhku;
- tee pause, et kuulata hääli/ helisid;
- räägi paarilisega;
- jäta meelde väljapääsuteed vajadusel kiireks evakuaatsiooniks.

5.4 Hoone kaardistamine

Et saada ülevaadet suitsusukeldujate liikumisest ja otsimistegevusest suuremates hoonetes (tööstushooned, majutusettevõtted, kogunemiskohad), tuleb tegeleda hoone kaardistamisega. Väga suureks abivahendiks on evakuaatsiooni plaan, kus on märgitud kõik hoone ruumid ja väljapääsud. Plaanile saab joonistada läbikäidud ruumid ning suuremad ohud.



Suitsusukeldujate väljavahetamisel saab uuele sukeldujatepaarile ära näidata läbikäidud ruumid, väljapääsud ning ohud hoones. Sellega kergendame sukeldujate tööd ning ennetame ohte.

Joonis 19. Hoone kaardistamine

Suitsusukeldumise harjutustel, kus tegeletakse liikumis-, kannatanu otsimis- ning sideharjutustega, saame ise joonistada paberile ruumide asetuse hoones. Selleks peavad suitsusukeldujad andma täpset infot ruumide ja ruumis olevate esemete ning ohtude kohta. Liikumisel märgistatakse ruumi nurgad numbritega 1-4, vastavalt parema- või vasakukäereeglile. Märkida tuleks, kummale poole avanevad uksed, et eksimise korral saaks juhatada lüli hoonest välja. Ruumi nurgad, mis on täis ehitatud (korstnaljalg, kapid, vms), loetakse kaardistamisel üheks nurgaks.

5.5 Päästmine põlemiskoldes

Suitsusukeldujate tähtsaimaks ülesandeks on inimeste, loomade ja materiaalsete väärtuste päästmine ohtlikust keskkonnast (suits, tuli, põlemisgaasid, kemikaalid jne). Leitud kannatanu / abivajaja tuleb põlevast majast või ohtlikust keskkonnast välja tuua nii kiiresti kui võimalik, olenemata tema vigastustest! Elumajade tulekahjudel saab inimesi päästa koridoride, akende ja muude evakuatsiooniväljapääsude kaudu.

Loomade päästmisel peab arvestama nende vaistu, agressiivsust ja tugevust. Samuti on oht, et päästetud loomad tahavad minna põlevasse hoonesse tagasi.

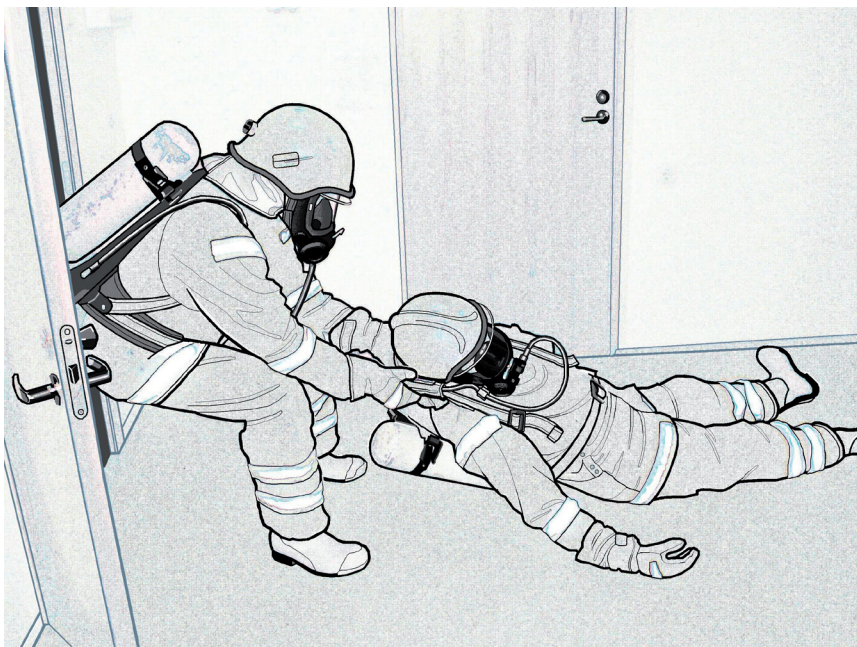
Kannatanu, (eriti teadvuseta kannatanu) transportimine on suitsusukeldujale väga koormav töö, mis nõuab head füüsilist ja psüühilist ettevalmistust ning õige tehnika kasutamist (joonis 20). Üksi teadvuseta kannatanu vedamine õnnestub paremini, kui kannatanu asetatakse istuvasse asendisse, haare võetakse selja tagant ning kaenla alt nii, et päästja randmed jäävad risti kannatanu rinnale (RAUDTEKi võte joonis 20). Kannatanu kantakse selg ees ja jalad maas lohistades välja. Kui päästjad on

kahekesi, võtab teine päästja põlveõndlatest või püksisäärtest. Kannatanu päästmisel tuleb jälgida ka temperatuuri. Kannatanut ei tohi põlevas toas või põlemisgaasidega täidetud ruumis liiga kõrgele tõsta. Sellega võib tekitada talle liigseid vigastusi ja/või põletushaavu.



Joonis 20. Kannatanu transportimine RAUTEK võttega. Allikas: Morris Jorš joonistus 2010

Vigastada saanud suitsusukelduja kandmine õnnestub paremini, kui haarata hingamisaparaadi õlarihmadest (joonis 21) ning vedada ta enda järel hoonest välja või ohutumasse kohta, kus väljast tulev abi vigastatu ohutult kätte saab. Suitsusukelduslülil liikme vigastada saamise korral tuleb päästetöödel osalevad jõud kohe temale suunata. Sisse saata julgestuspaar, kes vigastada saanud suitsusukelduja(d) välja toob. Alles seejärel jätkatakse päästetöid.



Joonis 21. Vigastatud suitsusukelduja transport. Allikas: Morris Jorš joonistus 2010

Kui suitsusukeldujad leiavad tulekahjult elutähtsate kehaosadeta hukkunu (puudub näiteks pea või keha on juba söestunud), peaksid nad selle jätma samasse kohta, et kergendada hiljem õnnetusjuhtumi uurimist. Kui kaheldakse, kas inimene on elus või mitte, tuleb ta ohtlikust keskkonnast välja tuua ja anda meditsiinilise personali kätte. Vajadusel tuleb ise alustada elustamist.

5.6 Enesepäästmine

Suitsusukelduja enda hättasattumisel, mis võib tuleneda vigastusest, eksimisest, tule ootamatust levikust jne, tuleb vältida paanikat ning säilitada enesevalitsemine. Enesevalitsemine ja –usk aitavad ohust paremini üle saada kui asjatu paanitsemine. Esmalt tuleb selgita oma asukoht ja anda endast märku. Märku andmisel võib kasutades kõiki võimalusi:

raadiojaamaga;

hüüdes - hõigates;

koputades, käemärkidega (lisa1);

lambiga (lisa 2).

Suitsusukeldujad, kes sukelduvad ilma voolikuliini või tuletõrjenööri, eksivad üsna tõenäoliselt. Kõrgematel korrustel ja kõrghoonetes päästetöid tehes peab suitsusukeldujatel kaasas olema tuletõrjenöör, et vajadusel sooritada enesepääste laskumine. Nöör tuleb kinnitada vastupidava ja tugeva konstruktsiooni külge. Võib esineda ka juhtumeid, kus väljumine hoonest pole leekidest äralõigatud tee tõttu enam võimalik. Siis on ohutum liikuda ülespoole ning seal põlemiskoldest eemale.

Akendest alla hüppamist (kõrgemalt kui I korrus) tuleb võtta pääsemise viimase võimalusena. Kuna suitsusukelduja on koormatud hingamisaparraadi ja muu varustusega, on väga tõenäoline, et saab alla hüppates tõsiseid vigastusi.

6. SUITSUSUKELDUSOPERATSIOONI JUHTIMINE

6.1 Riskikeskkond ja selle määramise kriteeriumid

Suitsusukeldmisoperatsiooni alustades peab päästetööde juht (PTJ) kõigepealt kindlaks määrama riskikeskkonna, et hinnata olemasoleva ressursi piisavust või ebapiisavust ja täiendavate kaitsemeetmete kasutuselevõttu. Vastavalt valitud riskikeskkonnale võtab juht vastu otsuse täiendavate ressursside ja kaitsemeetmete rakendamise vajalikkuse üle.

Riskikeskkond võib olla kas normaalne või kõrgendatud. Kõrgendatud riskikeskkonna määramise aluseks on lisaks tavapärastele ka täiendavate ohufaktorite olemasolu, millest kõige rohkem ohustavad suitsusukeldujate turvalisust:

- 1) pikk suitsusukeldusteekond – pikkus üle 50m (rohkem kui 3 voolikupikkust);
- 2) tõsised orienteerumisraskused, mis on tingitud keerulisest planeeringust – laevad, mittestandartsed allmaakorruksed ja pööningud;
- 3) ohtlike ainete olemasolu ja nende lekkimise reaalne oht – ohtlike ainete klassid 4 – 9 tulekahju poolt otseselt ohustatuna;
- 4) lõhkeained, surve all balloonid ja põlevvedelike mahutid – ohtlike ainete klassid 1 – 3 tulekahju poolt otseselt ohustatud;
- 5) ilmselged välised tundemärgid kandekonstruktsioonide varisemishohust- kandekonstruktsioonide läbipainded ja mõrad;
- 6) tulekahju suur pindala – tööstus- ja laohoonete tulekahjud ründava kustutustaktika teostamisel.

Kõrgendatud riskikeskkonna määramine tähendab automaatselt lisaks tava-kaitsemeetmetele täiendavate kaitsemeetmete kasutuselevõttu, milleks on:

- 1) täiendava suitsusukelduslüli (SSL) kohene kasutuselevõtt **juleges-
tuslüli (JL)** näol koldes töötava SSL kaitseks;
- 2) **suitsusukeldusjuhi (SSJ)** rolli eraldi määramine, et saada SSL tööst reaajas ülevaadet, edastada infot ja kiiresti reageerida olukorra muutustele; soovitavalt määrata sellesse rolli meeskonna vanem;
- 3) SSJ kohustus kirjalikult **dokumenteerida SS protokoll** vorm koldes töötava SSL tööst reaajas ülevaate saamiseks;
- 4) soovituslikus korras SS järjepidevuse tagamiseks **reservlüli (RL)** moodustamine.

PTJ peab arvestama sellega, et kõrgendatud riskikeskkonna määramisel kasutuselevõetavad kaitsemeetmed nõuavad lisaressursi olemasolu ja töölerakendamist, et tagada ka tegelikkuses koldes töötava isikkoosseisu ohutus. Kõrgendatud riskikeskkonna määramine peab olema põhjendatud ning tuginema väljatoodud ohufaktoritele ja adekvaatsele ohuhinnangule, et tagada isikkoosseisu efektiivne ja eesmärgipärane töölerakendamine.

6.2 Suitsusukelduslüli suuruse määramise kriteeriumid

Tulekahju kustutamine inimestega asustatud hoonetes nõuab üheaegselt kahe tegevuse sooritamist:

- a) tulekahju kustutamine koos voolikuliini edasitungimisega;
- b) ruumide koordineeritud ja süstematiseeritud otsing ning inimeste päästmine koos nende väljatoimetamisega ohukoldest.

Seepärast peab päästetööde juht või suitsusukeldumist korraldav isik (SSKI) määrama suitsusukeldumise lüli (SSL) suuruse, tuginedes tulekahjul väljakujunenud olukorrale, ning omama ettekujutust võimalikest ohukoldes tehtavatest tööddest ja nende teostamiseks vajaminevast inimressursist, et tagada võimalikult hea tulemus.

Detailsed indikaatorid, millega peab PTJ/SSKI arvestama SSL suuruse määramisel:

- 1) oletatav ohus olevate kannatanute arv (mida suurem, seda rohkem on vaja inimressurssi kannatanute süstematiseeritud otsingu korraldamiseks ja nende väljatoimetamiseks ohukoldest);
- 2) tulekahju ja/või suitsu poolt hõivatud hoone või sektiooni suurus ja planeeringu eripära (mida suurem ja sopilisem, seda rohkem on vaja inimressurssi kannatanute süstematiseeritud otsingu korraldamiseks ja nende väljatoimetamiseks ohukoldest);
- 3) suitsusukeldumise teekonna pikkus ja/või ruumide keerukas paigutus (mida pikem ja/või keerukam teekond, seda rohkem inimressurssi on vaja tööliniga kiireks edasitungimiseks);
- 4) tööliini diameeter (mida jämedam diameeter, seda rohkem inimressurssi on vaja tööliniga kiireks edasitungimiseks);
- 5) joatoru tootlikkus (mida suurema tootlikkusega joatoru, seda suurem joareaktsioon, kasvab vajadus täiendava joareaktsiooni taltsutava inimressursi järele).

Samuti on tähtis mõista, et kõige parema eelduse ohus olevate kannatanute kiireks päästmiseks loob just otsingutega üheaegselt teostatud tulekustutusrünnak, mida sooritatakse üksteisest lahus, kuid ühise juhtimise all.

Täiendava inimressursi vajadus:

- a) otsing + väljatoimetamine ohukoldest;
- b) tulekustutusrünnak.

SSL suurus on minimaalselt 2 päästjat. Ülempiiri ei sätestata, mis annab PTJ/SSKI vabad käed SSL suuruse määramiseks, tuginedes väljapakutud detailsetele indikaatoritele ning päästjate oskustele ja tövõimele. Soovituslik SSL suuruse ülempiir on 4 päästjat, päästjate paar mõlema üheaegselt sooritatava tegevuse jaoks (otsing, tulekustutus).

Soovituslikud SSL suurused tulekahjude puhul erinevatel objektidel:

- 1) eramajad, korterid, standardised allmaakorrused ja pööningud – 2 päästjat;
- 2) koridori tüüpi planeeringuga eluhooned – 3 päästjat;
- 3) tööstus- ja laohooned, kaubalaevad – 3 päästjat;
- 4) hotellid, haiglad, lasteasutused, sotsiaalhoolekande asutused, reisilaevad – 4 päästjat;
- 5) pikad ja mittestandardised allmaakorrused – 3 – 4 päästjat.

6.3 Raadiosidevahendid ja nende kasutamine suitsusukeldumise juhtimisel

Suitsusukeldumise side toimub SSJ ja SSL vahel otseühendusrežiimis (DMO). Raadiosidevahendite valikul (lisa 3) ja nende kasutamisel tuleb silmas pidada järgmiseid tähtsaid nüansse:

- 1) raadioside peab olema maksimaalselt hästi kuuldav koldes töötavale suitsusukeldujale ka ümberkaudset müra arvesse võttes

- hingamisaparaadi müra, ülerõhuventilaatori müra, lammutusriistade hoobid, tulekahju müra, kaitseriietuse isoleeritus;
- 2) koldes töötavale suitsusukeldujale peab sidepidamine olema võimalikult lihtne, et ta ei pea selleks tegema lisapingutusi ja katkestama oma pooleliolevaid tegevusi.

Kõik eeltoodu kehtib ka SSJ sidepidamise vahendite kohta, kuid eelis paremate vahendite kasutamiseks on alati suitsusukeldumise lülil. Seepärast ei tohi suitsusukelduslülil vanem (SSLV) kasutada raadiojaama ilma lisatarvikuteta (monofon, kõrvaklapp), mille tagajärjel võib väga tähtis info jääda kuulmata või edastamata, mis paneb ohtu kogu päästeoperatsioonile. Soovituslikult peaks SSLV raadiosidevahend olema minimaalselt varustatud monofoniga.

6.4 Suitsusukelduslülil vanema määramine ja lülil sisene juhtimine

SSLV roll on vajalik ennekõike SSL tegevuse juhtimiseks ja selle töö paremaks koordineerimiseks hingamiskõlbmatus keskkonnas, kuna SSJ asub väljaspool ohukollet ja ei suuda realselt juhtida SSL tööd. SSLV roll tekib hetkel, kui SSKI on suitsusukeldumise teostamiseks määranud SSL koosseisu, kellest kõige paremaid juhtimisoskusi omava päästeteenistuja määrab ta SSLV. Sellest hetkest alates tekib SSL sees subordinatsioon, mis annab SSLV õigused ja kohustused võimalikult efektiivselt juhtida SSL tööd vahetus ohukoldes. SSLV võtab vastu otsuseid:

- 1) SSL liikumise teekonna kindlaksmääramiseks;
- 2) ruumide süstematiseeritud otsingu korraldamiseks;
- 3) tulekustutusrännaku teostamiseks;
- 4) tööjaotuse kindlaksmääramiseks SSL sees.

Sidepidamine SSL sees toimub tavaliselt SSLV initsiatiivil. Sidet SSJ ja SSL vahel peab ainuisikuliselt SSLV.

Päästekomandodes, kus on kasutusel infrapuna kaamerad, on see SSLV tööriist.

6.5 Suitsusukeldusoperatsiooni juhtimisstruktuur ja sidekorraldus

Suitsusukeldusoperatsiooni korraldamisel peab PTJ moodustama efektiivse SS juhtimisstruktuuri, mis peab tagama juhtivkoosseisu päästeteenistujate ratsionaalse ja eesmärgipärase kasutamise, vältides juhtimisstruktuuri ülekoormamist. Juhtimisstruktuuri ülekoormamine põhjustab reaalajas hangitava ja analüüsitava ohukoldest tuleva informatsiooni viibimist või üldse kadumaminekut, mille tagajärjel võivad ohtu sattuda ennekõike SSL liikmed, ning tehtavad päästetööd kaotavad oma tulemuslikkuse.

Ennekõike peab PTJ suitsusukeldumise juhtimisstruktuuri ülesehitamisel arvestama:

- 1) sündmusel määratud riskikeskkonnaga – kõrgendatud riskikeskkond dikteerib SSJ eraldiseisva rolli moodustamise tööloiku SSKI alluvusse;
- 2) SSL arvuga tööloigus (alates kolme SSL üheaegse rakendamisega tööloigus on kohustus moodustada seal tööloigus eraldiseisev SSJ roll SSKI alluvuses).

Vastavalt SS juhtimisstruktuuri ülesehitusele on vajalik sellega sobitada rakendatav sideskeem, mis peab lähtuma erinevatele juhtimistasanditele vajamineva informatsiooni kättesaadavusest ja edastamisvõimalusest, vältides samal ajal nii infopuudust kui ka infoüleküllust.

Maksimaalne opereeritav käsiraadiojaamade arv ühe isiku kohta on kaks (2) ning skaneerimine ei ole soovitatav. Suitsusukeldumise juhtimisstruktuurid koos sideskeemidega sündmuste kulmineerumise suunas on ära toodud lisa 4.

6.6 Suitsusukeldusoperatsiooni järjepidevuse tagamine

Suitsusukeldusoperatsiooni järjepidevus sõltub isikkoosseisu jätkusuutlikkuse tagamisest ning suitsusukeldumivarustuse jätkusuutlikkuse tagamisest.

Isikkoosseisu jätkusuutlikkuse tagamine:

- 1) PTJ peab võimalikult varakult oskama hinnata SS operatsiooni ajalist kestvust ning vastavalt sellele tooma kohale piisava hulga inimressurssi, et võimaldada taastumis- ja puhkepause koldest väljunud suitsusukeldujatele;
- 2) SSKI peab suutma hinnata oma tööloigus kasutatava inimressursi jätkusuutlikkust ning andma aegsasti teada PTJ/SKÜ tekkida võivatest probleemidest ja vajadustest;
- 3) PTJ/SKÜ peab arvestama sellega, et kõrgendatud riskikeskkonnas ja/või füüsiliselt väga kurnavas keskkonnas tehtaval suitsusukeldusoperatsioonil on vajalik tagada koldes töötava ühe (1) SSL kohta kaks (2) komplekti SSL;
- 4) suuremahulistel suitsusukeldumise operatsioonidel peab olema tagatud puhketsooni olemasolu koldest väljunud suitsusukeldujatele;
- 5) peab olema tagatud pidev joogiveega varustamine;
- 6) pika kestvusega suitsusukeldumise operatsioonidel peab olema tagatud regulaarne toitlustamine;

- 7) kõrgendatud riskikeskkonnas ja/või füüsiliselt väga kurnavas keskkonnas teostatavas suitsusukeldusoperatsioonil on vajalik tagada koldes töötanud SSL suunamine meditsiinilise kontrolli, kus meedikud annavad hinnangu iga päästja jätkusuutlikkuse kohta.

Suitsusukeldumisvarustuse jätkusuutlikkuse tagamine:

- 1) peab olema tagatud piisava hulga hingamisaparaatide ja ballooni- de kättesaadavus;
- 2) peab olema tagatud pidev ballooni õhuga täitmine kohapeal, kasutades järeleveetavat kompressorit, või organiseeritud nende täitmine sobivaimas komandos ja logistika sündmuskohaga.

Suuremahulistel suitsusukeldusoperatsioonidel on vajalik luua PTJ/SKÜ alluvusse eraldi suitsusukeldumise logistiku roll, kelle ülesandeks on töö tõrgeteta tagamine isikkoosseisu ja varustuse kontekstis.

6.7 Suitsusukeldusoperatsiooni järelevalve

Igal suitsusukeldusoperatsioonil peab teostama järelevalvet, mille põhi-eesmärk on isikkoosseisu ohutuse tagamine, järgmiste meetoditega:

- 1) reaajas ülevaate andmine SSL tööst ja olukorra muutustele ko- hese reageerimise SS juhtimisel;
- 2) juhises sätestatud juhtudel eraldi SSJ rolli loomine;
- 3) juhises sätestatud juhtudel JL ja RL moodustamine;
- 4) kõrgendatud riskikeskkonnas ja/või alates kolme (3) SSL üheaeg- sel töölerakendamisel SSJ poolt kirjalikult dokumenteeritud SS protokollide vorm;

- 5) muudel juhtudel SSL töölerakendamise fikseerimine läbi sideseansi HK;
- 6) õnnetusjuhtumi korral fikseeritud või protokollitud andmete säilitamine menetlustoimingute lõpuni.

Järelevalve teostamise eest vastutab PTJ, kes võib delegeerida selle otsese teostamise allapoole tööloikudesse suitsusukeldumist korraldavale iskule.

7. SUITSUSUKELDUMISE AEG JA ÕHUKULU ARVUTAMINE

Iga suitsusukelduja peab teadma oma ligilähedast õhukulu ja oskama arvutada tööaega hingamisaparaadis. Õhukulu ja tööaja arvutamiseks on kasutatud järgmist valemit:

$$Q = \frac{V (p_1 - p_2)}{t} \quad Q = \text{õhukulu (l/min)}$$

p_1 = algrõhk (bar)

p_2 = lõpprõhk (bar)

V = ballooni kogumaht (l)

t = tööaeg (min)

Tööaja arvutamisel eristatakse maksimaalset ja lubatud tööaega. Maksimalse tööajaga hingatakse ära kogu hingamisaparaadis olev õhk. Suitsusukelduja lubatud tööaeg tähendab seda, et ta on ära tarbinud hingamisaparaadis oleva õhu kuni reservini. Reservõhk on ette nähtud erakorraliseks olukorraks, see tähendab, et sukeldustegevuse lõppedes on balloonis reserv alles (50-60 bar). Hingamisaparaadi õhu võib jagada mõtteliselt kolmeks:

üldrõhk	300bar
töörõhk	~200bar
reservrõhk	50bar

Suitsusukeldujate sisenemisel hoonesse/ruumi, kirjutatakse protokollis alusele suitsusukelduja nimi või isikunumber, algrõhk ning suitsusukeldumise algusaeg. Seejärel arvutab suitsusukeldumise juht ligikaudselt välja võimaliku tööaja ning peab suitsusukeldujatega sidet vähemalt iga 10- 15 minuti möödudes. (Vajadusel annab korralduse väljumiseks). Suitsusukeldujad on kohustatud väljumisest teavitama suitsusukeldumise juhti ning teatama hingamisaparaadi lõpprõhu.

Õhukulu arvutamine.

Üldrõhk – 300 bar

Balloonide mahtuvus – 2x3 l

Suitsusukelduja õhukulu – 60 l/min

Õhuhulga arvutamine

Üldine õhuhulk – 300bar x (2x3l) = 1800l

Reservi õhuhulk – 50 bar x (2x3l) = 300l

Tööaja õhuhulk – 1800l – 300l = 1500l

Tööaja arvutamine

Üldaeg – 1800l , 60 l/min = 30min

Tööaeg – 1500l , 60 l/min = 25min

Õhukulu arvutamine

Õhukulu – 1500l , 25min = 60 l/min

Reservaja arvutamine

Reservaeg – (50 bar x 6l) = 300 bar , 60 l/s = 5 min

8. OHUTUSTEHNICA SUITSUSUKELDUMISEL

Peamised reeglid ohtude vältimiseks

- Hoolitse enda füüsilise ja tervisliku seisundi eest. Mitte sukelduda halva enesetunde, haiguse või kartuse korral.
- Enne sukeldumist veendu ka paarilise füüsilise ja tervisliku seisundi korrasolekus.
- Valvevahetuse alguses jälgi, et sinu kustusriided oleksid puhtad ja terved. Määrduvad ja katkised riided vähendavad turvalisust. Nõuetele mittevastavad kustusriided tuleb asendada.
- Lülitu aparaati alles siis, kui oled sukeldumas (suitsupiiril), meeskonnavanema korraldusel lülitu juba autos.
- Halva nähtavuse korral tuleb sukeldujal liikuda võimalikult madalalt, kápuli või roomates.
- Püstiasendis liikudes tuleb etteviidava jalaga kompida põrandapinda, seejuures peab raskuskese jääma tagumisele jalale.
- Liikumine toimub piki seinääri, pidevalt kompides ning kasutades nägemis-, kuulmis- ja tundeastinguid.
- Kogu liikumise ajal tuleb meeles pidada läbitud ukсед, trepid ja muud võimalikud märgid tagasitee leidmiseks.
- Sukelduja võib liikuda ainult niikaugele, et ta kindlasti teab, kuidas välja saab ning tagasitee on vaba.
- Liikumise ajal tuleb hingata rahulikult ning vältida ülekoormust.
- Kukkumise ohtu tuleb meeles pidada kogu liikumise ajal.
- Suitsus või pimedas võib väiksemgi ruum tunduda suurena. Kui sukelduja on ebakindel või arvab, et on eksinud, tuleb minna tulnud teed tagasi ukse juurde ning üritada uuesti.
- Suitsusukelduja peab oskama eristada käsikaudu asju ja esemeid.
- Otsimine sooritatakse nn ringotsinguna. Otsimine peab olema

põhjalik ja järjepidev. Eriti hoolikalt tuleb kontrollida kohti, kus inimene võib realselt olla: voodialused, nurgatagused, uste ja akende lähedus, kambrikesed jaapid.

- Hingamisaparaadid võetakse seljast ainult hädaolukorras või juhtudel, kui muidu ei pääse avausest läbi (maske peast ei võeta!)
- Suitsusukelduja peab registreerima kõik kuulnud hääled nagu näiteks oiged, appihüüded, tule poolt tekitatud pragin.
- Kui päästetav hakkab vastu, võib vajadusel kasutada jõuvõtteid.
- Kannatanu tuleb välja viia värke õhu kätte (tervise kontroll kindlasti) ja vajadusel anda esmaabi. Pärast esmaabi andmist ei tohi jätta kannatanuid järelvalveta!
- Sukeldumise ajal tuleb pidevalt jälgida manomeetri näitu ning arvestada sellega, et õhku jätkuks tagasiteeks. Kontrolli vähemalt iga 15 min järel enda ja paarilise ballooni rõhku.
- Raskel ja pikaajalisel päästetööl tuleb suitsusukeldujaid vahetada sagedasti. Suitsusukeldujad peavad saama puhata ja taastama oma vedeliku tasakaalu.
- Päästetöid peab läbi viima rahulikult ja läbimõeldult. Ära võistle!

Lisa 1. Käemärgid suitsusukeldumisel



Joonis 16. Käemärk – kõik on korras!



*Joonis 17. Olen reservil!
(käsi kõrval ja rusikas)*

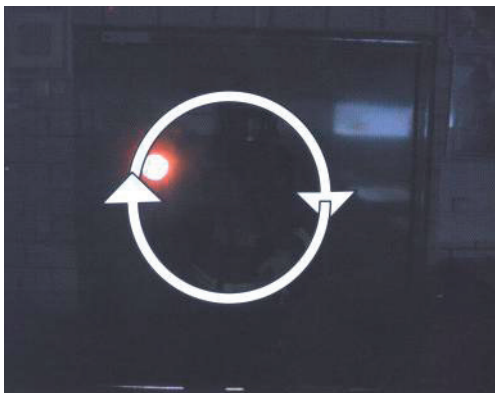


*Joonis 18. Hädamärk
(Käsi küljel, liigutada üles-alla).*

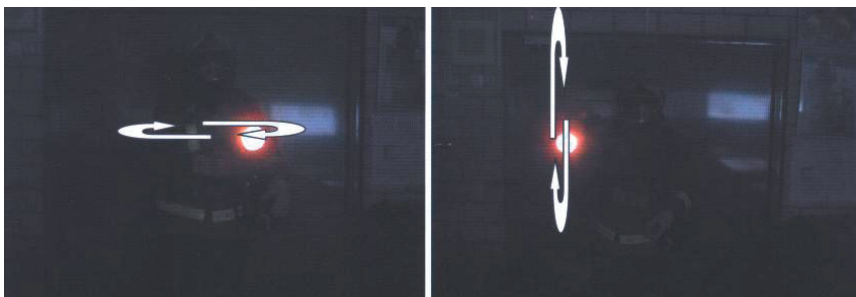


*Joonis 19. Ei saa õhku!
Probleem hingamisaparaadiga*

Lisa 2. Valgusmärguanded suitsusukeldumisel



Joonis 20. Kõik on korras. Valgusmärk kandelambiga, ringikujulised liigutused



Joonis 21. Hädamärk. Valgusmärk kandelambiga, korrapäratud liigutused vertikaalselt ja horisontaalselt.

Lisa 3. Raadiosidevahendid ja lisatarvikud



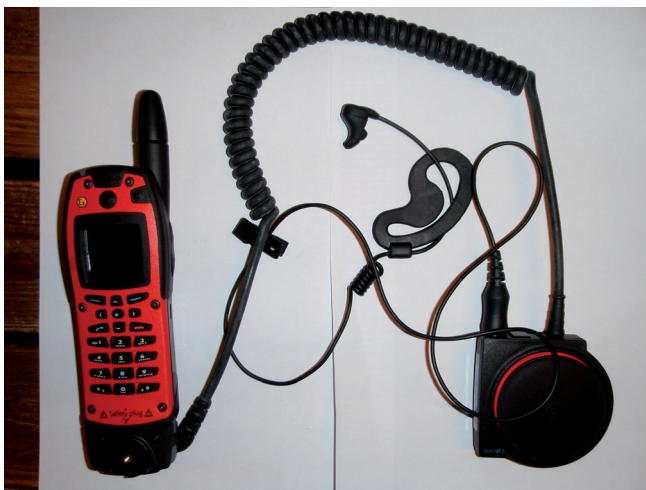
Joonis 22. Monofon, mis kinnitatakse tulekustusriietuse krae külge, suule ja kõrvale võimalikult lähedale. Eeliseks on suur saatelemineku nupp, mida on võimalik ka kinnastes raskusteta vajutada.



Joonis 24. Monofon, mis kinnitatakse tulekustusriietuse krae külge, suule ja kõrvale võimalikult lähedale. Miinuseks on väike saatelemineku nupp, mida on problemaatiline kinnastes vajutada



Joonis 25. Ex – kindel monofon, mis kinnitatakse tulekustutusriietuse krae külge, suule ja kõrvale võimalikult lähedale. Eeliseks on suur saatelemineku nupp, mida on võimalik ka kinnastes raskusteta vajutada. Miinuseks kõlari heli tavalisest tagasihoidlikum kuuldavus.

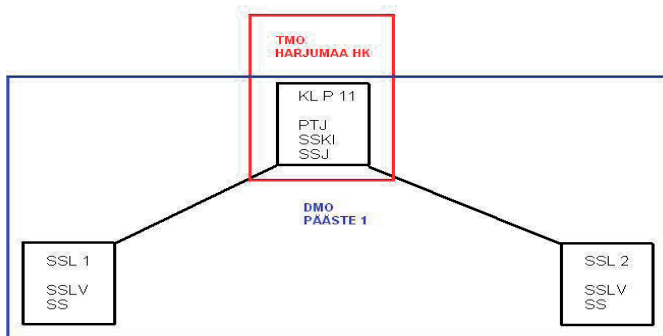


Joonis 26. Ex – kindel raadiojaam koos monofoni ja kõrvaklapiga – eeliseks hea kuuldavus ja saatelemineku lihtsus.

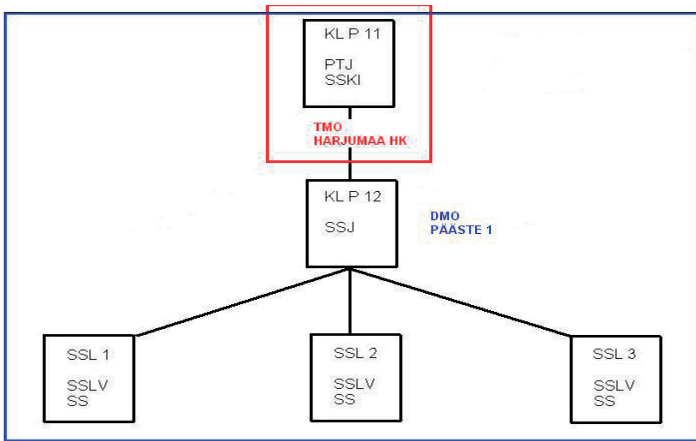


Joonis 27. Monofon koos kõrvaklapiga - eeliseks hea kuuldavus ja saatelemineku lihtsus.

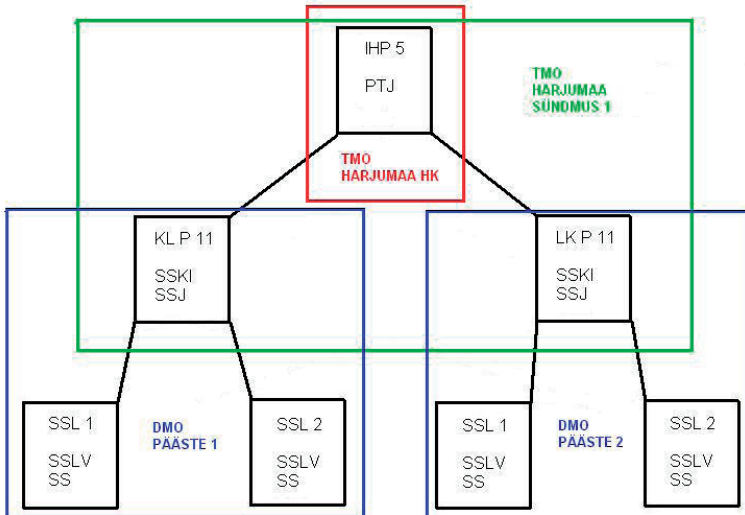
Lisa 4. Suitsusukeldumise juhtimisstruktuurid koos sideskeemidega sündmuste kulmineerumise suunas



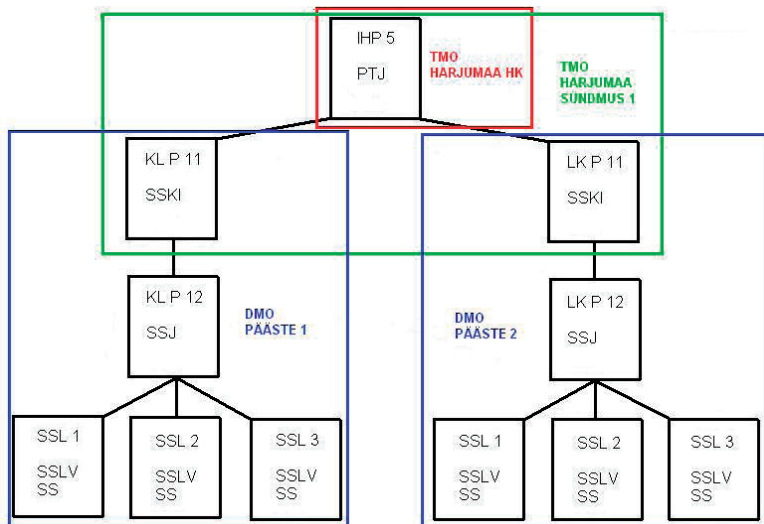
Joonis 28. Suitsusukeldumise korraldamine normaalses riskikeskkonnas kuni kahe SSL korral, kus PTJ, SSKI ja SSJ on ühes isikus



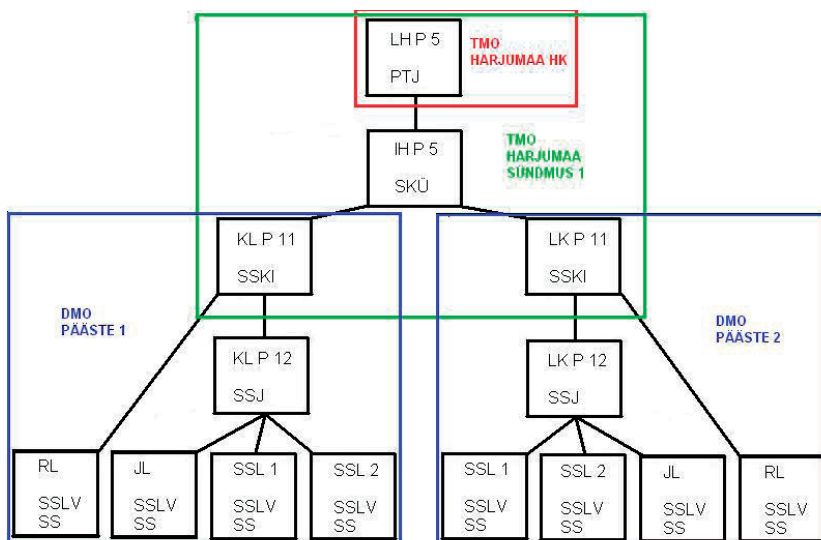
Joonis 29. Suitsusukeldumise korraldamine normaalses riskikeskkonnas rohkem kui kahe SSL korral, kus PTJ ja SSKI on ühes isikus ja eraldi on määratud SSJ



Joonis 30. Suitsusukeldumise korraldamine normaalses riskikeskkonnas rohkem kui ühe tööloigu korral, kus tööloigu juht on SSKI ja SSJ



Joonis 31. Suitsusukeldumise korraldamine normaalses riskikeskkonnas rohkem kui ühe tööloigu korral, kus ühes tööloiguis töötab rohkem kui kaks SSL ja eraldi on määratud SSJ



Joonis 32. Suitsusukeldumise korraldamine kõrgendatud riskikeskkonnas

Kasutatud kirjandus

1. Bastian, J. may 2003, Thermal Imagers in Rural and Urban Rescue, Search & Rescue Magazine
2. Bastian, J. 2004, Using the TI on Size Ups, Get the Picture, 01.01.04.
3. Bastian, J. march 2003, The Many Uses for the Thermal Imager, Fire Services Journal of Canada 01.03.03
4. Bastian, J. april 2004, Search and Rescue, Fire house Magazine, 01.04.04
5. Bastian, J. november 2004, Non-Traditional Uses, Fire Rescue Magazine, 01.11.04.
6. Bastian, J. December 2004, SOGs for Thermal Imagers, Fire Rescue Magazine, 01.12.04.
7. Bastian, J. december 2004, Non-Fire Searches with the Thermal Imager, Get the Picture, 05.12.04.
8. Bullard Thermal Imager Training (2005). Directed by Leta.
9. Grimwood, P. Hartin, E. McDonough, J. Raffel, S. (2005). 3 D Fire Fighting. United States of America: Oklahoma State University Stillwater lk 435
10. Henini, M. Razeghi, M (2002) Handbook of Infrared Detection Technologies. Elsevier, lk 532
11. Hyttinen, V & Lehtonen, E.1986, Paloalan kysymyksiä ja vastauksia, Lahti
12. Hyttinen, V. (2000). Palofysiikka. Tammer- Paino Oy, lk 289
13. Infrared (IR) radiation <http://en.wikipedia.org/wiki/Infrared> 04.11.2007
14. Malmsten, C. Roasander, M. (1997). Rök- Och Kemdyking. Stockholm: Grafiska Gruppen, lk 167
15. Monroe Schlessinger (1995) Infrared Technology Fundamentals. CRC Press, lk 480
16. Nienstedt, W. Hänninen, O. Arstila, A. Björkqvist, S.-E. Werner Söderström Osakeyhtö. 2001, Inimese füsioloogia ja anatoomia, AS Medicina

17. Päästeteenistuse seadus, RT I 15.02.2008,8,57
18. Päästeteenistujate ja päästetöödel lepingu alusel osalevate isikute kutsesobivusnõuded, sealhulgas hariduse-, ja füüsilise ettevalmistuse ja tervisenõuded RT 2008, 21, 318
19. Päästetööde suitsusukeldumise juhend, 2010, Päästeameti peadirektori käskkiri nr.110
20. Roodemäe, Ä. (2004). Hiliskurdistunute psühhosotsiaalsed probleemid. Seminaritöö. Tartu: TÜ. Käsikiri
21. Sisetulekahju maja projekt 2003a. SKA Päästekolledži Päästekool
22. Soodla, H. (2007). Infrapuna kaamera- kas luksuslik nipsasi või päästetöötaja kasulik tööriist. - Häire 112 ¾ 2007.
23. Suitsusukeldumise algväljaõppe miinimumprogramm, 2000, Päästeameti peadirektori käskkiri nr. 26
24. Suitsugranaat SU100 kasutusjuhise 2004
25. Suurkivi, T. Marvet, T. 2000, Tuletõrjuja- päästja ABC
26. Toom, R. (2002). Viipekeeletõlkide professionaalne areng Eestis. Magistritöö. Tartu: TÜ eripedagoogika osakond. Käsikiri
27. Ville Ala- Kokkob (2008). Savusukellusopas