



TALLINNA
TEHNIKAÕRGKOO

Kristiina Aasamäe

TOOTMISKORRALDUSE ERINEVUSED MIKRO- JA KESKMISE SUURUSEGA ÕMBLUSETTEVÕTTES

LÕPUTÕÕ

Tallinn 2014

Kristiina Aasamäe

TOOTMISKORRALDUSE ERINEVUSED MIKRO- JA KESKMISE SUURUSEGA ÕMBLUSETTEVÕTTES

LÕPUTÖÖ

Rõiva- ja tekstiiliteaduskond
Rõivaste tehniline disain ja tehnoloogia

Tallinn 2014

Tõendan, et lõputöö on minu, Kristiina Aasamäe kirjutatud. Töö koostamisel kasutatud teiste autorite, sh juhendaja loome- ja teadustööde seisukohad on viidatud.

Lõputöö koostamine, kaitsmine ja selles sisalduv informatsioon on *prima facie* õppeotstarbeline ja töö on kaitstud autoriõiguse seadusega, mille kohaselt on autoril töö suhtes mittevaralised õigused.

Juhul, kui seda lõputööd kasutatakse muudel põhjustel kui reprodutseerimine õppe- ja teaduslikel eesmärkidel, mis ei ole ajendatud ärilistest huvidest, siis laienevad lõputöö autorile lisaks mittevaralistele õigustele ka varalised õigused.

Lõputöö autor: Kristiina Aasamäe
(allkiri ja kuupäev)

Üliõpilase kood 100820142

Õpperühm TD72/82

Lõputöö vastab ülesandele ja kehtivatele nõuetele.

Juhendajad: Kristi Lell
(allkiri ja kuupäev)

Anu Tšistova
(allkiri ja kuupäev)

Konsultant: Merje Beilmann
(allkiri ja kuupäev)

Kaitmisele lubatud “.....” 20....a

Rõiva- ja tekstiiliteaduskonna dekaan

Mare-Ann Perkmann
(allkiri)

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	5
1. AGN OÜ JA MIKROETTEVÕTTE LÜHITUTVUSTUS.....	7
2. ETTEVÕTETE TOOTMISKORRALDUSE VÕRDLEMINE	8
2.1. Üldine töökorraldus	8
2.2. Juurdelõikus.....	10
2.3. Õmblusprotsess.....	11
2.4. Masinapark	13
2.5. Sisetranspordivahendid.....	16
2.6. Kvaliteedikontrollimine ja valmistoodangu pakendamine	19
2.7. Töökeskkond, -ohutus ja -tervishoid	20
3. TÖÖPÄEVA PILDISTAMINE MIKROETTEVÕTTES	24
3.1. Ettevalmistustöö vaatluseks ja vaatluskäik.....	24
3.2. Vaatlustulemuste töötlemine ja analüüs	27
3.2.1. Tööpäeva ja lõunavaheaja kestus	27
3.2.2. Taastusaja kasutamine	29
3.2.3. Etapiaeg.....	30
3.2.4. Ettevalmistusaeg ja pävakonstant.....	31
3.2.5. Pausi- ja häireaeg	32
4. AJAUURINGUTE TEOSTAMISEKS VALITUD TOOTED	34
4.1. Mudelite valiku põhjendus ja iseloomustus.....	34
4.1.1. Materjalide ja furnituuride näidised	35

4.1.2.	Töötluskohtade iseloomustus	37
4.1.3.	Toodete valmistamise skeem mikroettevõtte näitel	40
5.	TOODETE TÖÖTLEMISE AJAUURNGUD	42
5.1.	Normaal- ja standardaeg	42
5.2.	Tööliigutuste ja -võtete analüüs SSD Pro4 abil	47
5.3.	Toodete tehnoloogilise töötlemise erinevused mikroettevõttes ja AGNis	55
6.	SOOVITUSED MIKROETTEVÕTTELE	57
	KOKKUVÕTE	60
	SUMMARY	62
	VIIDATUD ALLIKAD	64
	Lisa 1. Õmblejate tööpäeva pildistamise vaatluslehed	66
	Lisa 2. Õmblejate töökoha joonised	79

SISSEJUHATUS

Rõivatööstusega tegeleb 2012. aasta seisuga Eestis ligi 400 ettevõtet ning sektor pakub tööd ca 6 tuhandele inimesele. Suuremad rõivatööstuse ettevõtted on AS Baltika, OÜ PVMP-Ex, OÜ Lenne ja AS Sangar ja AS Ilves-Extra. Rõivatööstuses on ettevõtete käekäik olnud viimastel aastatel kahetine. On ettevõtteid, keda kriisiaastad üldse ei puudutanud ning on suuri ettevõtteid, mis ei ole senini kasumisse jõudnud. Sektori toodangust enam kui kaks kolmandikku eksporditakse, mis muudab ta vähem sõltuvaks siseriiklikest arengutest. Kui Põhjamaades tegeletakse rohkem disaini ja vähem õmblemisega, siis odava tööjõu tõttu on seni Eestis saadud tegeleda ka õmblemisega. [1, p. 17]

Käesolevas lõputöös keskendutakse kahele erineva suurusega õmblusettevõttele, mis valmistavad toodangut allhanke korras, s.t osutatakse tootmisteenus müües oma tööjõudu. Üheks käsitletavaks ettevõtteks on trikotaažrõivaste tootja AGN OÜ. Mikroettevõtte, mille nime ei mainita kokkuleppel mõlema ettevõtte tootmisjuhiga, valmistab aeg-ajalt AGN OÜ-le tellimusi.

Lõputöö üheks eesmärgiks ongi võrrelda neid ettevõtteid omavahel, välja selgitada tugevused ja nõrkused, et see läbi anda soovitusi mikroettevõttele tootmiskorralduse parendamiseks. Võibolla saab mikroettevõtte tootmisprotsessis midagi muuta AGN OÜ eeskujul? Teiseks eesmärgiks, mis pakkus huvi mikroettevõtte tootmisjuhile, on välja selgitada õmblejate ajakasutus tööpäeva jooksul.

Töökorralduslikus osas tutvustatakse ja võrreldakse mõlema ettevõtte juurelõikus-, õmblus- ja kvaliteedikontrollimisprotsessi, valmistoodangu pakendamist, masinaparki, sisetranspordivahendite kasutamist ning töökeskkonda, -ohutust ja -tervishoidu lähtuvalt ergonoomilistest nõuetest.

Tööaja kulutuste uurimiseks mikroettevõttes on läbiviidud tööpäeva pildistamine ehk tööpäeva struktuuri uuring, mille abil saab kindlaks määrata töötegevuste ajalised kestused liigiti: kui suure osa tööpäevast moodustab tootliku töö ehk etapiaeg, ettevalmistavad tegevused, pävakonstant, taastus- ja pausiaeg ning töötajast mitte olenev häireaeg. Tööpäeva pildistamise peatükk algab

tööaja liikide määratlemise ja valitud meetodi kirjeldamisega. Vaatluse tulemusi on analüüsitud graafiliselt näitlike diagrammide abil ning kasutatud ankeedid on välja toodud käesoleva töö lisa.

Tehnoloogilises osas pööratakse tähelepanu kahele Nanso mudelile, pikkade varrukatega meeste poolole ja naiste voodriga seelikule, mille valmistas mikroettevõtte AGN OÜ-le allhanke tööna. Ajauuringute teostamisel kasutatud toodete tutvustamiseks on koostatud poolo ja seeliku tehniline kirjeldus, tööjoonised koos läbilõikejoonistega tehnoloogilistest sõlmedest, valmistamise skeem, piltlikuma ülevaate andmiseks on lisatud materjalide ja furnituuride näidised.

Valitud mudelite tehnoloogilise töötlemise ja operatsiooni aegade võrdlemiseks AGN OÜ-s kasutatavate töötlemismeetodite ja aegadega on sooritatud mikroettevõttes ajauuringud, mille abil on leitud toodete õmblemise aeg, normaalaeg ja standardaeg. Ajauuringute läbiviimisel on mõõdetud enamus poolo ja seeliku töötlemiseks sooritatud tööetappidest, normaalaja saamiseks on samaaegselt määratletud ka õmblejate jõudlus. Standardaja arvutamiseks vajalik abiaja lisa on leitud tööpäeva pildistamise andmete põhjal. Töökorraldusala arvutiprogrammiga SSD Pro4 on koostatud seeliku neljale tööetapile töömeetodi kirjeldus koos tööliigutuste ja -võtete sooritamiseks kulunud aegadega, võimalikult täpsete tulemuste saamiseks on kasutatud mikroettevõttes filmitud videosalvestusi, mille abil on koostatud ka lõputöö lisa olevad töökoha joonised, kus on kujutatud vajalike detailide ja pooltoodete asetus, nende liikumise trajektoorid ja haaramiskohad.

Viimases peatükis tuuakse välja mõned soovitusel ja ettepanekud mikroettevõttele tootmiskorralduse parendamiseks.

1. AGN OÜ JA MIKROETTEVÕTTE LÜHITUTVUSTUS

AGN OÜ (*edaspidi: AGN*) põhitegevuseks on trikotaažrõivaste tootmine. 1991. aastal loodud firma alustas tegevust 36 õmblejaga, kuid aastate jooksul on toodangumaht ja töötajate arv suurenenud. 2013. aastal valmistati kokku ~730 tuhat toodet ning ettevõtte keskmine tootmisvõimsus on ~32 tuhat minutit tööpäevas.

AGN põhineb 60% ulatuses eesti ettevõtte AS A&G ja 40% ulatuses soome firma Nanso Group Oy kapitalil. AGNi tootmishoone asub Tallinnas aadressil Kadaka tee 46.

Toodangu sortimendi moodustavad erinevad rõivad, mida trikotaažkangast valmistada saab, alatest aluspesust lõpetades dressipluuside ja kleitidega. Valdava osa toodangust moodustavad naiste topid, t-särgid, tuunikad, hommikumantlid, öösärgid ja pidžaamad. Kogu valmistoodang saadetakse Soome, Nanso Group Oy'le (*edaspidi: Nanso Oy*). 1921. aastal asutatud Nanso Oy on suuruselt teine rõivatootja Soomes.

AGNis toodetakse kolme Nanso Oy kaubamärki: Nanso, Finnwear ning meeste ja poiste aluspesu bränd – Black Horse. Neist kõige rohkem Nanso kaubamärki kandvaid tooteid, mis kuuluvad kallimasse hinnaklassi võrreldes Finnweari ja Black Horse'iga. Valdavalt kõik Nanso Oy tooted kannavad „usaldusväärse tekstiili“ Öko-Tex Standard 100 märgist. Eestis Nanso Oy toodangut ei müüda.

Mikroettevõtte on loodud veidi üle kolme aasta tagasi. Ettevõtte põhitegevus on õmblustoodete valmistamine erinevatele Eesti ja Soome firmadele. Eraklientidele, eelnevalt väljakujunenud püsiklientuurile osutatakse rõivaste parandus- ja individuaalõmblusteenuseid, kuid eritellimuste alusel valminud toodete osakaal on väga väike. Rätsepateenust mikroettevõttes enam ei reklaamita, vaid keskendutakse allhanke valmistamisele. Toodetakse valdavalt naiste kergrõivaid – põhiliselt kleite, pluuse ja seelikuid; vahel ka mantleid, kodutekstiili, laste- ja meesterõivaid vähesel määral.

2. ETTEVÕTETE TOOTMISKORRALDUSE VÕRDLEMINE

2.1. Üldine töökorraldus

„Organisatsiooni eduka töötamise eelduseks on töötajate kompetentsus ja motiveeritus, tegevuste otstarbekas korraldamine, ressursside efektiivne kasutamine, inimsõbralik töökeskkond, vastastikuste kohustuste ja usalduse atmosfäär. Inimsõbraliku töökeskkonna all mõtleme sobivat ja ohutut tööd, õiglast palka, füüsiliste ja psühholoogiliste nõuete vastuvõetavat taset.“ [2, p. 223]

Igas organisatsioonis on paika pandud reeglid, millele tuginedes organisatsioon toimib ja selle liikmete vahel on sõlmitud kokkulepped, kuidas ühiselt tegutsetakse, kes kellele infot jagab või mille eest vastutab. Töötajate täpsed ülesanded, õigused ja kohustused on välja toodud vastava töökoha ametijuhendis. Töötajate vahelised alluvussuhted on kindlaks määratud ettevõtte juhtimisstruktuuris. „Struktuur kajastab töötajate rühmi organisatsioonis ja nendevahelisi seoseid ning kommunikatsioonikanaleid. Struktuur kirjeldab organisatsiooni üksikute osade suhteliselt püsivaid seoseid. Inimestevaheline ülesannete jaotus aitab organisatsioonil saavutada eesmärgi. Organisatsiooni kui terviku seisukohalt läheb tarvis väga erinevate ülesannete täitjaid“ [3, p. 41].

2014. aasta seisuga on AGNis 86 põhitöötajat ning sisse ostetakse raamatupidamis-, koristus- ja sekretär-personalitöötajateenused. Mikroettevõttes on juhtimisstruktuuri koostisosade vaheline seos lihtne, tööd pole võimalik jaotada erinevate allüksuste vahel nii nagu AGNis ning üks töötaja täidab mitmeid erinevaid ülesandeid. Lisaks on mikroettevõtte perefirma, mille omanik ja tootmisjuht teevad tööjõukuludelt kokku hoidmise eesmärgil ise võimalikult palju ära. Tootmisettevõtte töökorraldus oleneb tootmismahust, toodangu ning ettevõtte iseloomust ja selle vajadustest.

AGNis ja mikroettevõttes toimub tootmine ühes vahetuses esmaspäevast reedeni ning tööajanormiks on 40 tundi nädalas 8 tundi päevas. Tööaeg algab AGNis kell 07:45 ja lõpeb kell 16:15, mikroettevõttes kell 08:00 ja kestab kella 16:30-ni. Tööpäevasiseseks puhkeajaks on mõlema ettevõtte töötajatel 30-minutiline lõunavaheaeg, mida ei arvestata töötaja sisse. Lisaks on töötajatel õigus kahele töötaja hulka arvatud 10-minutilisele kohvipausile. Tööpäeva reaalsel kestust, lõuna- ja

puhkepauside kasutamist mikroettevõttes on pikemalt kirjeldatud 3.2 peatükis, kus analüüsitakse tööpäeva pildistamise tulemusi.

Nii mikroettevõttes kui ka AGNis on õmblejate tööaeg võrdlemisi paindlik, s.t eelneva kokkuleppe alusel on lubatud varem tööd alustada ja varem ära minna või vastupidi. Mõjuvatel põhjustel töölt puudumine või ära käimine toimub otsese juhi loal ning ära käidud aeg on lubatud teisel tööpäeval tasa töötada. Mikroettevõtte õmbleja võib puudunud tööpäeva või -aja asendada laupäeval juhul, kui talle on tööd anda ja tingimusel, et see asendatakse samas kalendrikuus.

Riiklikel pühadel ja nädalavahetustel kutsutakse õmblejaid tööle nende nõusolekul edasilükkamatute tööde tegemiseks ainult erandkorras ja sel juhul makstakse töötajatele tulenevalt töölepingu seaduse § 44 lg 7 alusel 1,5-kordset töötasu.

Kõik mikroettevõtte töötajad (sh õmblejad) on ajatöölised. Õmblejate tööaja üle peab arvestust tootmisjuht ning õmblejatele makstakse põhipalka ja lisatasu, mille suurus oleneb konkreetse õmbleja oskustest ja tootmise üldplaani täitmisest. Ajapalga eeliseks on kindel töötasu, planeeritavad tööjõukulud ja lihtsam rakendada kui tükipalka. Mikroettevõtte toodangu väga erinev sortiment ja väikesed kogused raskendavad tükitasu arvestamist.

AGNis makstakse õmblejatele, pakkijatele ja kvaliteedikontrollijatele tükitööpalka ja lisatasu efektiivsuse ehk kuunormatiivi täitmise eest. Eraldi lisatasu saavad õmblejad, kes vahetavad tööpäeva jooksul õmblusmasinat ühelt liigilt teisele, töövahetustest tingitud muutustest kohanemiseks. Lisatasu on ettenähtud ka uutele õmblejatele, kes alles omandavad tööoskusi ja kiirust. Selline töötulemustel põhinev palgasüsteem motiveerib rohkem ja intensiivsemalt tootma, kuid eeldab väljatöötatud töönorme, õiglaselt paika pandud tüki hinda ja töö tulemuste mõõtmist. Palga maksmise aluseks on AGNis päevatöölehed, kuhu iga õmbleja kleebib enda teostatud tööoperatsioonide talongid. Päevatöölehti kontrollib ja õmblejate tööaega arvestab töökorraldaja, kelle kasutuses on spetsiaalne arvuti programm. Kord nädalas saavad õmblejad oma töötulemustest kokkuvõtte palgaarvestuslehe näol. Ajatöölise tööaja üle peab arvestust AGNis tootmisjuht.

Mõlemas ettevõttes rakendatakse kollektiivpuhkust (28 kalendripäeva) suvel ning sel perioodil tootmist ei toimu.

2.2. Juurdelõikus

Nanso Oy'st saadetakse AGNi 98% ulatuses juurdelõigatud detailid, seega väga vähesed tooted lõigatakse AGNis. Nendeks on triibulise või mustrilise kangaga tooted, mille puhul on oluline mustri kokkulangevus.

Mikroettevõttes seevastu teostatakse juurdelõikus valdavalt kohapeal ning mõned üksikud koostööpartnerid (näiteks AGN) saadavad juurdelõigatud detailid.

AGNis töötab juurdelõikus üs tüütaja. Olenevalt mudelitest ja nende töömahukusest palgatakse tähtajalise lepinguga veel üks juurdelõikaja või kasutatakse ladestamisel abitöölisea kedagi õmblejatest. Selleks on AGNis spetsiaalselt välja koolitatud kolm õmblejat. Olenevalt mudelitest lõigatakse AGNis 150-300 toodet päevas. Õmblejast abitöölisele, kes komplekteerib detailide pakid ja kinnitab pakilehed, ohutuse huvides lõikurit ei anta. Kui juurdelõikus tüüd ei ole, siis juurdelõikaja tüütab õmblustsehhis.

Mikroettevõttes teostab juurdelõikuse tootmisjuht, keda kanga ladestamisel abistab õmbleja. Tootmisjuht tuleb hommikul varem tööle ja lahkub õhtul hiljem, et lõigata ja valmistada ette õmblejate tööks vajalike detaile. Mikroettevõttes tegeletakse detailide juurdelõikamisega ka nädalavahetustel, siis abistab tootmisjuhti kanga ladestamisel tema tütar, kes juhü firmat oma põhitöö kõrvalt ja seetõttu ei viibi ettevõttes kohapeal argipäeviti tüüajal.

Mõlemas ettevõttes ladestatakse kangas käsitsi. Ladestuslauad on sileda pinnaga ning ladestuse alla pannakse paber. Ladestuslaua ühes otsas on vardal kangarull, millelt suunatakse kangas lauale. Ladestuslauad erinevad oma pikkuselt – mikroettevõtte ladestuslaud on lühem. Lühem ladestus tingib suurema ajakulu ühe toote kohta ja paigutuse ökonoomsust on raskem saavutada. Kanga ladestamisel kasutatakse mikroettevõttes ja AGNis lahtist ladestusviisi, kus kanga paremad pooled asetatakse ülespoole. Sellise ladestusviisiga saadakse toote kõik detailid ühest kihist ning võimalikke kangadefekte on kerge märgata. AGNis märgitakse defektne koht ladestusel kangaribaga ja defektne detail hiljem asendatakse.

Detailide paigutusjooniseid AGNis ei kasutata. Paberist lekaalide komplektid paigutatakse käsitsi lademele arvestades kanga mustrit. Mikroettevõtte mõned koostööpartnerid saadavad paigutusjoonised, kuid valdavalt tehakse detailide paigutus samuti käsitsi kombineerides erinevaid suurusnumbreid.

AGNis lõigatakse kangakihid läbi käsitsi püstjuurdelõikusnoaga ning täpsustavaks lõikamiseks kasutatakse statsionaarset lintjuurdelõikusnuga. Mikroettevõttes kasutatakse detailide lõikamisel põhiliselt rätsepakääre, kuid firmal on olemas käsijuurdelõikusseadmetest püstjuurdelõikusnuga ja ketaslõikur detailide täpseks väljalõikamiseks. Rätsepakääride eelistamine juurdelõikusseadmetele ja õhukesed lademed suurendavad mikroettevõttes juurdelõikuse ajakulu.

2.3. Õmblusprotsess

AGNi õmblustsehh, mida juhib ja arendab ettevõtte tootmisjuht, jaguneb kaheks vaheseinaga eraldatud õmblusliiniks ehk rühmaks: AGN 1 ja AGN 2. Mõlemas rühmas töötab 36 õmblejat, sh kvaliteedikontrollijad ja pakkijad. Mõlemal rühmal on oma töökorraldaja, -jagaja ja tööõpetajad.

Mikroettevõttes on 12 korda vähem õmblejaid ja 18 korda väiksem tootmispind kui AGNis, mistõttu on õmblusprotsessi korraldavat personali palju vähem ning töökorraldaja, -jagaja ja tehnoloogi rolli täidab üks töötaja – meister.

Enne õmblusprotsessi algust tutvuvad AGNis uute mudelitega tööõpetajad, kes vaatavad üle toote näidise ning võrdlevad seda tehnilise kirjelduse ja tehnoloogilise töötlemise järjestusega. Vajadusel töötatakse läbi uued töövõtted ning kontrollitakse seadmete ja abivahendite olemasolu. Operatsioonide ajad standardminutites on etteantud Nanso Oy tehnoloogide poolt. Tööõpetajad teavitavad õmblejaid operatsioonile ettenähtud ajast ja võimalikest lisaprotsentidest. Kui hilisemas tööprotsessis ilmneb erinevusi ettenähtud standardminutite ja tegeliku operatsiooni sooritamise aegade vahel, hindavad tööõpetajad standardminutite õigsust viies läbi kella-uuringu või filmimise.

Mikroettevõttes eelneb tootmisprotsessile läbirääkimine koostööpartneritega ja hinnapakumiste saatmine. Osa mikroettevõtte klientidest on n-ö põhitellijad, kellega tehakse ikka ja jälle koostööd, kuid aktiivselt tegeletakse ka uute klientide leidmisega. Kõik koostööpartnerid ei saada näidismudelit ega täpseid töötlemisjuhiseid ning mikroettevõtte tootmisjuht ja meister vaatavad üle mudeli tehnoloogilise valmistamise, selleks analüüsitakse toote tehnilist kirjeldust ja tööjoonist. Tellimuse vastuvõtmise otsustab tootmisjuht arvestades tellimuse tasuvust – valmistamiseks kuluva aja ja pakutava hinna suhe. Samuti võetakse arvesse õmblejate oskused ja tehnoloogilised võimalused tingituna masinapargi omadustest.

Väikese õmblusettevõtte puhul on eriti oluline tellimuse suurus. Väga suurt ja töömahukat tellimust ei saa vastu võtta, vastasel korral tuleks keelduda pikaks ajaks teiste koostööpartnerite pakumistest ning tekivad ka majanduslikud probleemid. Lõpetamata ja ära saatmata toodangu puhul raha, mida

ettevõttel on vaja jooksvate kulude katteks, ei laeku. Raskusi põhjustavad ka tellimuste tühistamised, kus lühikese aja jooksul tuleb kiiresti uus klient leida. AGNis on üks kindel koostööpartner, Nanso Oy, kes tagab AGNile pidevad tellimused ning sedalaadi probleeme ei esine.

Mikroettevõttes on partiide suurused väikesed ning olenevad konkreetsest koostööpartnerist, kellele toodangut valmistatakse – keskmine partii mudeli kohta 28-65 toodet või suuremad kogused üle 100 toote. Näidismudeli õmblemisel moodustab tellimuse üks toode. Korraga on mikroettevõttes töös keskmiselt 2-3 mudelit ning tellimuse täitmise tähtaeg kuni kaks nädalat. AGNis seevastu väga väikeseid partiisid (kuni 50 toodet) on paar protsenti, ligikaudu pooled partiid on üle 400 toote ning korraga on töös palju erinevaid mudeleid.

AGNis vastutavad tellimuste sujuva ja kiire liikumise eest õmblusprotsessis töökorraldaja ja -jagaja. Töökorraldaja analüüsib töökoormust ja planeerib tellimuste liikumise kasutades spetsiaalses arvutiprogrammis, DAFO, olevaid andmeid. DAFO süsteemi jõuab informatsioon tellimuste kohta Nanso Oy'st. Operatsioonide planeerimisel arvestab töökorraldaja õmblejate oskuste, toote töötlemise aja, partii suuruse ja valmistustähtajaga.

Tellimustele saadetud abimaterjale kontrollib AGNi õmblustsehhis tööjagaja, kes jälgib, et abimaterjalid vastaksid tootekaartidele. Tööjagaja komplekteerib õmblejate tööks vajalikud detailid ja abimaterjalid ning suunab need detsentraliseeritud viisil töösse.

Detsentraliseeritud söötmissviis – juurdeldõigatud detailide pakid viiakse vahetult nende töökohtadele, kus algab nende töötlemine. Detsentraliseeritud söötmise puhul töödeldakse detailide sõlmed ajaliselt paralleelselt, mistõttu lüheneb töötlemistsükkel. [4, p. 451]

Mõlemas ettevõttes töödeldakse detailid pakiviisiliselt. „Detailide pakiviisiline töötlemine loob igale töökohale teatava varu, mis tagab õmblejatele pideva töö“ [4, p. 453]. AGNis on keskmiselt ühes pakis 16 detaili. Paki suurus oleneb materjalist, toote liigist ja detailide kujust. Õmblusprotsessi siseselt viib detailide pakke AGNis ühelt töökohalt teisele tööjagaja, kes ühtlasi jälgib, et kõik õmblejad oleksid tööga kindlustatud ning teavitab töökorraldajat kui õmblejal hakkab töö lõppema. Mikroettevõttes transpordivad detailide pakke õmblejad, meister või tootmisjuht vastavalt olukorrale. Töötlemist ootavad detailide pakid või pooltoodang hoiustatakse mikroettevõttes õmbleja töökohal või eemal olenevalt vabadest abipindadest.

Õmblejad jälgivad tööd tehes materjalide ja tarvikute vastavust teostatavale tööle. Õmblusprotsessis avastatud materjaliveast või õmbluspraagist annab õmbleja AGNis tööjagajale märku. Tööjagaja

asendab defektsed detailid lõigates uue. Koos juurdelõigatud detailide ja abimaterjalidega saadetakse Nanso Oy'st lisakangas praakdetailide väljavahetamiseks. Toonivahede vältimiseks jälgib tööjagaja uue detaili lõikamisel kangapartii numbrit või otsib sobivaima tooniga kanga. Praakdetailide välja vahetamisel on oluline, et detailide järjekord pakis ei läheks segamini.

Koos detailide pakiga liigub AGNis pakileht. Pakileht on varustatud järgmise informatsiooniga: mudeli ja paki number, operatsioonide numbrid ja ajad koos triipkoodidega, toote suurus ja detailide arv pakis. Iga õmbleja rebib ära oma operatsiooni talongi ning kirjutab oma nimetähed pakilehele vastava operatsiooni juurde. Nimetähtede kirjutamine on vajalik, et tuvastada õmbluspraaki teinud õmbleja.

Tööpäeva lõpus katkestavad mikroettevõtte õmblejad oma poolelioleva töö ning jätkavad järgmisel tööpäeval, kuid AGNis õmmeldakse poolik detailide pakk reeglina lõpuni, sest operatsiooni talongi poolitada ei saa. Töö lõppedes puhastatakse oma õmblusmasin ja töökoht suruõhu abil ning töökoha lähiümbrus. Töökoha puhtuse eest hoolitsetakse ka tööpäeva jooksul ning AGNis puhastatakse ühiskasutuses olevaid õmblusmasinaid iga kasutuskorra järel.

Autori arvates on AGNi õmblustsehhis töö paremini korraldatud kui mikroettevõttes, sest:

- AGNis on teada operatsioonide sooritamise standardajad, mistõttu õmblusprotsessi planeerimine on täpsem;
- AGN on keskendunud trikotaažrõivaste valmistamisele ning kitsam spetsialiseerumine lihtsustab tootmise planeerimist, kuna ühelaadse toodangu puhul korduvad sarnased tehnoloogilised operatsioonid sageli;
- AGNis kasutatakse infotehnoloogilisi lahendusi – tänu spetsiaalsele arvutiprogrammile saab töökorraldaja jälgida valmistatud ja veel tegemata tööde mahtu ning vastavalt valmistamise tähtaegadele organiseerida tootmist, kuid mikroettevõttes on kogu tootmist puudutav informatsioon erinevates Exceli tabelites.

2.4. Masinapark

„Töökoht on tehnoloogilis(t)e operatsiooni(de) kandjaks ning seda iseloomustab seade koos oma tehnoloogiliste võimalustega ja vajalikke kompetentse omav töötaja. Seadme tehnoloogilised võimalused ja olemasolev kompetents loovad aluse töökoha tootlikkusele ning kvaliteedi kindlustamisele.“ [3, p. 80]

AGNi seadmeпарк on kohandatud spetsiaalselt trikotaažtoodete valmistamiseks ja võrreldes mikroettevõttega on AGNis palju rohkem eriotstarbelisi õmblusmasinaid, mis lihtsustavad õmblejate tööd. Tulenevalt toodangu sortimendist moodustavad masinapargi suures osas 3-niidilised äärestusõmblusmasinad, millele lisaks kasutatakse palju kandi- ja 2-nõelalisi katteõmblusmasinaid. Trikotaažist tooted ei vaja reeglina viimistlemist kuumniisketöötlemise seadmetega, ka nõöbi- ja nõöpauguõmblusmasinat kasutatakse vähe. Õmblusmasinaid on AGNis 106 tk, neist reservis 21 tk. Seadmeparki kuuluvad firmade Pegasus, Rimoldi, Yuki ja Yamato õmblusmasinad.

Mikroettevõtte masinapargi moodustavad 20 õmblus-, viimistlus ja kuumniisketöötlemise seadet (Tabel 1).

Tabel 1

Mikroettevõtte õmblus-, viimistlus- ja kuumniisketöötlemise seadmed

Seadme nimetus	Seadmemark	Otstarve	Pisteliik	Seadmete arv, tk
Universiaal-õmblusmasin	Pfaff 561	lihtühendus-õmblus	2-niidiline süstikpiste	5
Universiaal-õmblusmasin	Juki DLN-415-4	lihtühendus-õmblus	2-niidiline süstikpiste	2
Äärestusühendus-õmblusmasin	Sewmaq SW-3316E-DE6-40H	äärestusühendus-õmblus	2-niidiline ahelpiste 3-niidiline äärestus-ühendus- piste	1
Äärestusühendus-õmblusmasin	Sewmaq SW-3316E-FF6-40H	äärestusühendus-õmblus	2-niidiline ahelpiste 3-niidiline äärestus-ühendus- piste	1
Äärestus-õmblusmasin	Yamato AZ 800-3H-04DF -54/K2	äärestusõmblus	3-niidiline aheläärestuspiste	1
Katteõmblusmasin	Siruba F007J	katteõmblus	3-niidiline kaherealine alt kattega ahelpiste	1
Kandiõmblusmasin	Pfaff 335	lihtühendus-õmblus	2-niidiline süstikpiste	1
Peitpisteõmblusmasin	W. Maier & Söhne Kl. 221	peitõmblus	1-niidiline ahelpiste	1
Nööbiõmblusmasin	Brother Innov-IS 30	nööbi õmblemine	1-niidiline ahelpiste	1
Ülerõiva nõöpaugu-õmblusmasin	Minerva 62761-P3Z	"silмага" nööpaugu õmblemine	2-niidiline sik-sak ahelpiste	1

Tabel 1 järg

Seadme nimetus	Seadmemark	Otstarve	Pisteliik	Seadmete arv, tk
Kergerõiva nõõpaugu-õmblusmasin	Juki LBH-770	"pesu" nõõpaugu õmblemine	2-niidiline süstikpiste	1
Truki paigaldamise press	Electronic Press WJ-10	truki/ needi/ õösi paigaldamine	–	1
Käsitermopress	Elnapress 3000	detailide dubleerimine liimriidega	–	1
Aurugeneraator	Rotondi mini 5	triikimine/pressimine/aurutamine	–	1
Vaakumiga viimistluslaud	Veit	triikimine/pressimine/aurutamine	–	1

Õmblusseadmete juurde soetamine ja välja vahetamine toimub tasapisi. Arvesse võetakse toodangu iseloomu ja ettevõtte majanduslikke võimalusi. Õmblusseadmed ei ole odavad ning kallite seadmete kasutamine peab olema majanduslikult põhjendatud. Seadmeid tuleb maksimaalselt koormata, et muuta võimalikult lühikeseks tasuvuse aeg. AGNis hindavad seadmepargi vastavust vanem-tööõpetaja ja vanem-mehaanik ning teevad vajadusel ettepanekuid uute seadmete ostmiseks.

Kõikidel tootmiseseadmetel tuleb enne kasutuselevõttu kontrollida tõesuse ja täpsuse nõuete täidetust. Erilist tähelepanu peab pöörama niidipingete ja õmblusmasinate lisaseadiste reguleerimisele ja valikule. Kasutamise vaheaegadel tuleks seadmed kaitstuna ladustada ning sobivate ajavahemike järel kontrollida ja uuesti reguleerida. [5, p. 54]

Operatsiooni sooritamiseks vajalikke õmblusmasinaid valmistavad ette ja seadistavad AGNis tööõpetajad koostöös mehaanikuga. Mehaanikud remondivad ja regulaarselt hooldavad õmblus- ja juurdelõikusseadmeid ning valmistavad erinevaid abiseadeldisi (piirajad, pöörajad).

Mikroettevõttes pole mehaanik igal hetkel kättesaadav, vaid tuleb kohale väljakutse korral, sest väikese masinapargiga õmblusettevõttel ole vajadust palgata mehaanikut. Õmblusseadmeid õlitavad ja korralist hooldust teevad õmblejad ise. Mikroettevõtte tootmisjuht konsulteerib enne abiseadeldiste ja -vahendite soetamist meistriga.

2.5. Sisetranspordivahendid

Õmblustööstuses kasutatavad sisetranspordivahendid jaotatakse kahte gruppi [6]:

- mootoriga töötavad transpordivahendid,
- ajamita (mootorita) transpordivahendid.

Esimesse rühma kuuluvad elektrimootoril töötavad konveierid ning teise rühma mitmesugused ratastega kärud, riiulid, stanged ja ka abitasapinnad.

AGNis teostatakse materjalide vastuvõtmine ja valmistoodangu laadimine hoone laopoolsele küljele rajatud katusealusel estakaadil (Foto1, vasakul). Veoautos olev kaup, pakitud alustele või spetsiaalsetesse riiulitega varustatud puitkonteineritesse (Foto 1, paremal), on liikumise vältimiseks kinnitatud koormarihmadega. Estakaadi ja kaubaauto treileri põhi ühtlustatakse kasutades paksemat metall-lehte, mis hõlbustab kauba transportimist. Ohutust arvesse võttes rakendatakse kauba laadimisel kahte inimest.



Foto 1. Estakaad ja puitkonteiner AGNis [Autori erakogu]

Kahvelkäru abil viiakse alustel olevad kaubad lattu, selleks ettenähtud alale. Laost transportitakse juurdelõigatud detailid ja abimaterjalid kaubalifti kasutades kolmandale korrusele tootmistehhi või neljandale korrusele vahelaona kasutatavale alale, kus hoiustatakse detaile ja abimaterjale kuni nende töösse suunamiseni.

Tootmisprotsessi siseselt kasutatakse AGNis detailide ja pooltoodete transportimisel erineva

suuruse ja konstruktsiooniga lükatavaid kärusid (Foto 2). Suurem kogus pooltoodangut transporditakse ratastel liikuvatel riulitel. AGNi avaras õmblustehhis on töökohtade vahel piisavalt ruumi sisetranspordivahenditega liikumiseks ning liikumisteed on takistustest vabad.



Foto 2. Mõned näited AGNis kasutatavatest kärudest [Autori erakogu]

AGNis on õmbleja töökohad varustatud erinevate abitasapindadega – reguleeritavate või statsionaarsete abilaudadega (Foto 3).



Foto 3. Õmblusmasina abilaud AGNis [Autori erakogu]

Mikroettevõtte rendib ühekorruselises hoones tootmispinda, mille kitsastes ruumioludes on käruodega manööverdamine raskendatud. Väikese toodangumahu tõttu puudub vajadus kaubaaluste ja

erinevate konteinerite kasutamiseks. Õmblusprotsessi siseselt on mikroettevõtte töötajatel toodangut mugavam käsitsi transportida, sest töökohtadevahelised vahekäigud on kitsad, kõik töökohad asuvad lähestikku ja läbitavad vahemaad on lühikesed. Mikroettevõttes on olemas mõned ühetaolised kärud (Foto 4), mida kasutatakse nii detailide ja pooltoodangu transportimiseks kui ka hoiustamiseks.



Foto 4. Mikroettevõttes kasutatav kärud [Autori erakogu]

Mikroettevõttes on abitasapinnad valmistatud käepärastest vahenditest, näiteks õmbleja töökohal detailide paigutamiseks kartongkastid (Foto 5, vasakul).



Foto 5. Mikroettevõttes kasutatavad abitasapinnad [Autori erakogu]

2.6. Kvaliteedikontrollimine ja valmistoodangu pakendamine

AGNis ja mikroettevõttes on õmblejate põhiülesandeks hoolas ja efektiivne õmblustöö valmistamine, seejuures õmblejad on vastutavad õmbluste kvaliteedi, õmblusmasina õige niidistamise ja pistete ettenähtud pikkuse eest, mittevastavuste ilmnemisel parandatakse enda tekitatud õmbluspraak. Mõlemas ettevõttes läbib valmistoodang 100-protsendilise kontrolli, mille teostamisel lähtutakse toodetele kehtestatud kvaliteedinõuetest. Õmblusvigade ennetamise eesmärgil kontrollivad AGNis tööõpetajad vähemalt korra päevas õmblejate tööd operatsioonide sooritamisel, mikroettevõttes jälgib õmblusprotsessis toodangu kvaliteeti meister.

Kvaliteedikontrolli süsteemi rakendamine ei õnnestu, kui töötajad ei ole veendunud kvaliteetse toodangu tootmise vajaduses. Õmblejad peavad mõistma, et kontrolörid ja tootmisprotsessi kulgemise jälgimine aitavad neil paremini töötada. Kui töölisel tunnevad vastutust oma tehtava töö kvaliteedi eest, siis suure tõenäosusega vastab valmistoodang kehtestatud nõuetele. [2, p. 149]

AGNis töötavad kvaliteedikontrolöridena selleks koolitatud õmblejad, kes kontrollivad toote sõlmi ja üksikosi kindlaksmääratud järjestuses. Praaktoote avastamisel märgivad kvaliteedikontrolörid defekti asukoha kleepsuga ja eraldavad õmblusveaga toote teistest, et pakkimise töökorraldaja saaks viia praaktoote õmblejale parandamiseks. Kui toote defekte pole võimalik kõrvaldada, märgitakse see madalama sordi tooteks.

Autori arvates on mõlemas ettevõttes valmistatud toodang hea kvaliteediga. AGNis on kvaliteedi tagamiseks selgelt määratletud kvaliteediohje protseduurid, järgitakse rangelt Nanso Oy kvaliteedinõudeid, rakendatakse toodangu iseloomule vastavaid seadmeid ja väljakoolitatud personali. Mikroettevõtte õmblejad on ajatöölised, kes teevad oma tööd püüdlult ning võib oletada, et õmbleja hooletusest ja liigsest kiirustamisest põhjustatud vigu esineb vähe.

Valmis ja kontrollitud toodang volditakse AGNis kartongist vahelehele säilitamiseks trikotaažtoodete kaubanduslikku välimust poes. Voltimise operatsiooni sooritab voltija-pakkija, kes ühtlasi kinnitab markeerimispüstoli abil tootele Nanso logo ja tooteinfoga etiketid. Toodete pakendamine teostatakse AGNis selleks ettenähtud pakkimisalas, kus töötab maksimaalselt kolm pakkijat. Kõik kolm töölauda on varustatud pakkimisseadmega, mis õhu abil aitab avada kilekotti, et pakkija saaks toote kiiresti kotti libistada. Pakkija töökohas on valmispandud vajalikud pakkimistarvikud – kleebitavad etiketid ja kilest tootekotid, mille olemasolu kontrollib ja juurde tellib pakkimise töökorraldaja. Pakkija lähtub oma töös pakkimislehel olevast informatsioonist ning kontrollib valmispandud etikettide õigsust.

Valmistoodangu saatmisel AGNist Nanso Oy'sse, paigutatakse komplekteeritud tootekastid puitkonteinerite riiulitele või kaubaalustele. Alustel olevad kartongkastid kaetakse kilega, mis aitab hoida kaste kindlalt alustel ning kaitseb ilmastiku mõjude eest.

Mikroettevõttes puudub toodangu lõpp-puhastamise-kontrollimise-pakkimise operatsiooni sooritaval õmblejal kitsaste ruumitingimuste tõttu spetsiaalselt kujundatud töökoht ja tööd teostatakse vabal abitasapinnal. Toodangu pakendamisel kasutatakse samuti erinevaid pakkimisviise vastavalt klientide nõuetele. Valmistoodangu väljastamisel vormistab mikroettevõtte tootmisjuht saatelehed ja tellija tuleb toodangule ise järgi või kasutatakse Itella Logistics teenuseid rippriiete transportimisel.

2.7. Töökeskkond, -ohutus ja -tervishoid

„Heas töökeskkonnas on tagatud töötajate tervise ja töövõime säilimine ning edendamine, töökorralduse ja töökultuuri arendamine sellises suunas, mis toetab tööohutust ja töötervishoidu, edendab ettevõttes positiivset psühhosotsiaalset töökeskkonda ja ladusat tööd, luues eelduse töö tootlikkuse suurendamiseks.“ [7, p. 2]

Töökeskkonna ohutegurid võivad olla [8, p. 9]:

- füsioloogilised,
- füüsikalised,
- psühholoogilised,
- keemilised,
- bioloogilised.

Õmblejatele on kõige suuremaks probleemiks käte-õlavöötme ülekoormusnähud, kaela- ja seljavalud, mille põhjuseks on sundasendid, monotoonsed liigutused, ebaergonoomilised töövõtted ja halb töökorraldus. Õmblustöö eeldab istuvat asendit, kummardudes ettepoole. Tööasendi tingib vajadus hoida ja juhtida õmmeldavat detaili õiges asendis ja jälgida samal ajal, et töö oleks täpne. Lisaks kätele on pinges ka selja ja õlavöötme lihased, kui puudub võimalus toetada küünarvarsi ja vähendada seega käte hoidmise koormust. [9, p. 52]

AGNis õpetavad õmblejatele efektiivseid ja ergonoomilisi töövõtteid ja seadmete kasutamist tööõpetajad, kes ühtlasi jälgivad õmblejate tööasendit. Istumisasend ja tooli kõrgus on õige siis, kui küünarvartega saab toetada lauale nii, et küünarnukid on keha lähedal, õlad vabalt alla lastud, keha

kergelt ettepoole kummargil – pea ei tohi olla liiga ettepoole kaldu – istudes on puusanurk ja põlvenurk üle 90 kraadi [9, p. 54]. AGNis töötab kokku kolm tööõpetajat ja üks vanem-tööõpetaja, kes tegeleb uute õmblejatega. Mikroettevõttes juhendab õmblejaid meister, kuid toodete detailid, pooltooted, abivahendid ja rakised paigutavad õmblejad ise oma töökohas, kuidas nendel endal mugavam.

Üheks oluliseks töökeskkonna füüsiliseks mõjutajaks on mikrokliima – temperatuur, õhuniiskus ja õhu liikumise kiirus. Soovitatav ruumi temperatuur kergelt füüsilisel tööl on enamasti 22...24°C. Lisaks külmetushaiguste põhjustamisele, mõjutab ebasobiv temperatuur tööviljakust. Ruumi temperatuuriga on tihedalt seotud relatiivne õhuniiskus. Inimese tervisele on ohtlik esmajoones kõrge üle 70% õhuniiskus, mis tugevdab nii liialt kõrge kui madala õhutemperatuuri ebasoodsat mõju. Õhuniiskus alla 30% põhjustab halba enesetunnet – nina ja silma limaskestade ärritust. Optimaalne õhuniiskus on enamasti 40...60% ja õhu liikumise kiirus 0,03...0,1 m/s. Liialt madala õhu liikumise kiiruse puhul koguneb inimese lähedusse väljahingatud õhk ning häiruvad naha ainevahetusprotsessid. [10, pp. 46-49]

AGNis on sisekliima reguleerimiseks kasutusel niiskuse automaatne regulaator ja niiskuse käsitsi reguleerimise pult. Mehaanilise ventilatsioonisüsteemi moodustab koht- ja üldventilatsioon, mis jaguneb sissepuhke- ja väljatõmbeventilatsiooniks. Mikroettevõttes puudub mehaaniline ventilatsioon ning õhuvahetust reguleeritakse akende avamisega. Loomuliku ventilatsiooni plussiks on energiakulu kokkuvõtte ja puuduseks see, et sisenev õhk tuleb ruumi puhastamata, soojendamata või jahutamata, ka väljuvat õhku ei saa puhastada [11, p. 128]. Vajadusel saab mõlemas ettevõttes paigutada töökohtade lähedusse laua- või põrandaventilaatoreid. Nii AGNis kui mikroettevõttes kasutatakse tehisvalgusallikaid (üld- ja kohtvalgustid) ja päeva valgust, mis pääseb tööruumidesse tänu avaratele akendele. Mikroettevõtte õmblusruumi paistab hommikupäike ning kuigi hoone on ühekorruseline, ei varja ümbritsevad ehitised päikesevalgust, samuti AGNis, kus õmblustsehh asub hoone kolmandal ning juurdelõikusruum neljandal korrusel. „Loomulik valgustus on inimesele vastuvõetavam, see stimuleerib organismi elutegevust, inimesele jääb seos loodusega, väliskeskkonnaga“ [12, p. 133].

Valgustihedus ja selle jaotus töökeskkonnas mõjutavad töötaja nägemisülesande arusaamise ja täitmise kiirust, ohutust ja mugavust. EVS-EN 12464-1:2011 standardi „Valgus ja valgustus. Töökohavalgustus. Osa 1: Sisetöökohad“ kohaselt on tekstiilitööstuses õmbleja töökohas nõutav valgustiheduse hooldeväärtus, mis täidab nii nägemismugavuse kui ka nägemisvõime nõudeid, 750 lx (luksi). [13]

Töötajale mõjuva müra kokkupuutetase 8-tunnisel tööpäeval ei tohi ületada 85 dB(A) ja müra tipphelirõhk ei või ületada 137 dB(C) [14]. Õmblustööstuses tekitab suur hulk samaaegselt töötavaid masinaid küllaltki suure mürafooni, mille valjususe jääb enamasti lubatud normi piiresse, kuid põhjustab siiski väsimust [9, p. 54]. AGNis ja mikroettevõttes saavad õmblejad soovi korral kasutada kuulmekäigusiseseid kõrvatroppe, kuid seda ei tehta. Mikroettevõttes mängib tööajal raadio ning raadio kuulamine võib olla üheks põhjuseks, miks kõrvatroppe ei kasutata.

Psühholoogilised (psühhosotsiaalsed) töökeskkonna ohutegurid on faktorid, mille mõju tulemusena võib tekkida töötaja tervist ohustav tööstress [8, p. 9]. „Stressi allikad võivad olla isikusesed, teised inimesed ja mitmesugused olukorrad“ [10, p. 44]. Õmblustöö nõuab pidevat tähelepanu, keskendumist, on tihti monotoonne, vahelduseta ja suure koormusega kui puudub võimalus mõjutada tööprotsessi kulgu. Töötajate vähene motiveeritus mõjub halvasti tootlikkusele, tekivad konfliktid ja personali voolavus.

Võrreldes AGNiga on mikroettevõtte õmblejate töö vaheldusrikkam, korduvaid töövõtteid ja tööliigutusi vähem. Mikroettevõttes peab õmbleja oskama väga palju erinevaid operatsioone ja koguaeg uusi oskusi omandama – seda eriti uute tellijate puhul, kelle tooted ja nõuded erinevad varasemast.

Keemiliste ohuteguritega puutuvad õmblejad kokku kui kasutatakse kemikaalidega töödeldud kangaid või masinate puhastamiseks kemikaale ja õhus hõljuva tekstiilitolmu tõttu, mis võib põhjustada hingamisteede kroonilisi ärritusseisundeid ja teatud tingimustes allergilist nohu või koguni astmat [9, p. 54]. AGNis ja mikroettevõttes on õmblejatele võimaldatud tolmu maskide kasutamine, kuid nii nagu kõrvatroppe ei kasuta mikroettevõtte õmblejad ka tolmu maske.

Bioloogilised ohuallikad õmbleja töös peaaegu puuduvad, arvestada võib ainult kaastöötajate levitatavate nakkustega või söögi- ja joomisruumide halbade tingimustega seotud toidumürgitustega [*Ibid.*]. Mikroettevõtte ja AGNi söögi- ja teised olmeruumid olid vaadeldud ajal puhtad ja korrastatud. AGNi avaras puhkeruumis on einestamiseks lauad ja seljatoega plastiktoolid, kööginurgas kraanikausid, mikrolaineahjud, veekeetjad ja kohvimasin, toidu säilitamiseks külmkapid, kuivtoiduainete ja sööginõude hoiustamiseks moodulkapid. Mikroettevõtte eineruim on hubane ja piisavalt suur arvestades töötajate arvu, samuti on olemas vajalik köögitehnika ja puhta joogivee saamiseks pudelivee automaat.

Lähtuvalt töötervishoiu ja ohutuse seaduse § 13 lg 1 p. 3 kohaselt on tööandja kohustatud korraldama töökeskkonna riskianalüüsi, mille käigus selgitatakse välja töökeskkonna ohutegurid,

mõõdetakse vajaduse korral nende parameetrid ning hinnatakse riske töötaja tervisele ja ohutusele, arvestades tema ealisi ja soolisi iseärasusi ning töökohtade ja töövahendite kasutamisega ja töökorraldusega seotud riske [15].

Riskide hindamine koosneb erinevatest etappidest. Esmalt kogutakse infot töökeskkonna, tööprotsessi ja töötajate kohta ning kogutud info põhjal tuvastatakse ohutegurid. Seejärel hinnatakse ohuteguritega seotud riskide tagajärge raskusastet ja selle tõenäosust ning otsustatakse, kas risk on lubatav või mitte. Järgmise etapina kavandatakse tegevused riski kõrvaldamiseks või vähendamiseks. Riskihindamine dokumenteeritakse ning saadud dokumenti nimetataksegi riskianalüüsiks. Riskide kaardistamise võib korraldada tööandja ise või tellida selle töötervishoiuteenuse osutajalt. [16]

Mikroettevõttes ei ole veel läbiviidud riskianalüüsi ega õmblejaid tervisekontrolli suunatud, seetõttu võib oletada, et ettevõtte juhtide töötervishoiualane teadlikus ei ole nii kõrge kui peaks või ollakse ümbritseva keskkonnaga sedavõrd harjunud, et võimalikke ohte alahinnatakse. Lisaks võib väikeses tootmisettevõttes mitmete nõuete täitmine raskendatud olla rahaliste vahendite vähesuse tõttu.

AGNis korraldati viimati riskianalüüs, mille käigus uuriti masinaõmblejate töökohas esinevaid ohutegureid, 2011. aastal. AGNis suunatakse töötajaid tervisekontrolli vastavalt sellele, kuidas töötervishoiuarst on määranud, kuid mitte harvemini kui kord kolme aasta jooksul. Erinevalt mikroettevõtetest on AGNis määratud töökeskkonna spetsialist ja valitud kaks töökeskkonna volinikku.

3. TÖÖPÄEVA PILDISTAMINE MIKROETTEVÕTTES

3.1. Ettevalmistustöö vaatluseks ja vaatluskäik

Tööaega ja sellega seonduvaid ajakulutusi vaadeldakse erinevate osadena [17]:

- töö teostamise aeg,
- abiaeg,
- pausiaeg,
- häireaeg.

Mikroettevõttes ei ole eelnevalt uuritud õmblejate tööaja kasutamist, kindlaks määramata on tööaja normatiivne bilanss ehk tööajakulutused liikide järgi. Selleks, et välja selgitada ettevõtte tootmisjuhile huvi pakkunud õmblejate tööaja kasutusefektiivsus, viis käesoleva töö autor läbi tööpäeva pildistamise. „Tööpäeva pildistamiseks nimetatakse tööpäeva struktuuri uuringut, mille eesmärgiks on töötada välja meetmed tööaja paremaks kasutamiseks“ [18, p. 240]. Tööaja uurimine iseenesest ei arenda ega ratsionaliseeri tööd, vaid annab töö ajalise kestuse.

Tööpäeva pildistamisega saab kindlaks määrata [*Ibid.*]:

- tegelik tööajabilanss, s.o tegelikud tööajakulutused liikide järgi minutites ja nende osatähtsus protsentides tööpäeva tegelikust kestusest,
- erinevate tööajakadude sisu, kestus ja osatähtsus,
- tööpäeva normatiivne bilanss, s.o tööpäeva struktuur vastavalt kehtivatele normatiividele ja normidele,
- tööviljakuse võimalik suurendamine tööajakadude kõrvaldamise tulemusena,
- abinõud tööajakadude kõrvaldamiseks,
- teenidusnorm, s.o vajalik tööliste arv seadmete teenindamiseks,
- toodangu valmistamise tempo tööpäeva jooksul,
- lähteandmed ettevalmistus-lõpetustöö ja töökoha hooldamise normatiivide väljatöötamiseks.

Tööpäeva pildistamine koosneb erinevatest etappidest [*Ibid.*]:

- ettevalmistustöö vaatluseks,
- vaatlused,
- vaatlustulemuste töötlemine ja analüüs,
- abinõude projekteerimine kadude kõrvaldamiseks.

Tööpäeva pildistamise läbiviimiseks valiti vaatlusmeetod, mille puhul mõõdetakse tööaja kulutused jooksva aja järgi fikseerides tegevused 1-minutilise täpsusega. Vaatlusi alustati tööpäeva alguses, s.t õmbleja tegelikul töö alustamise ajal ning lõpetati tööpäeva lõpus kui õmbleja lahkus oma töökohalt. Tööaja kulutused on määratletud ja nende märkimiseks on kasutatud järgnevaid lühikesi tähiseid:

- ET – etapiaeg,
- EV – ettevalmistuse aeg,
- PK – päevakonstant,
- E – taastusaeg,
- P – pausiaeg,
- H – häireaeg.

Töö teostamise aja moodustavad otsesed töötegevused, mis edendavad toote valmimist. Otseste töötegevuste sooritamiseks kulunud aeg liigitatakse etapi- ja ettevalmistusajaks. Etapiaega kuuluvad tegevused, mida tehakse vaid üks kord tootele või toodete rühmale valmimise ajal. Toote töötlemiseks kuluv etapiaeg võib olla masinaaeg, masina-käsitööaeg või käsitööaeg. Ettevalmistamise aega kuuluvad detailide paki käsitlemise ja millegi vastavuse kindlakstegemisega seotud töötegevused. [17]

Ettevalmistamise aja sisse on antud tööpäeva pildistamisel liigitatud töökoha ettevalmistamine tööle tulles, tööülesandega tutvumine töö alustamisel, seadmete reguleerimine (pistepikkus, niidiping) ja pool- või valmistoodangu käsitlemine (transportimine teise kohta, töökohas ümberpaigutamine).

Toote valmimise seisukohalt on vaja teostada erinevaid abistavaid tegevusi, samuti aega isiklikeks vajadusteks ja tööst taastumiseks. Abiaja moodustavad tegevused, mis jagunevad päevakonstandiks ja taastusajaks (sh individuaalne abiaeg), korduvad erinevatel tööpäevadel samasugustena. Päevakonstant kujuneb igal tööpäeval korduvatest tegevustest, mis on seotud töökoha ning töö korraldusliku ja tehnilise hooldamisega. [*Ibid.*]

Käesolevas vaatlusuuringus on päevakonstandiks liigitatud juhendamine meistri või tootmisjuhi poolt; presstalla, niidi, pooli ja nõela vahetused, töökoha ja töövahendite korrastamine tööpäeva lõpus ja jooksul, seadmete puhastamine ja õlitamine ning lõikekadude koristamine töökohalt.

Taastusaeg on töö keerukusest ja väsitavusest sõltuv tööaja osa, mis on ettenähtud töölise töövõime taastamiseks. „Inimene ei ole masin, mis vahetpidamata ühtlase tootlikkusega töötab. /.../ Organism vajab puhkeaega selleks, et kulutatud energiat taastoota uueks algavaks tööetapiks.“ [19, p. 46] Lisaaeg taastumiseks annab võimaluse vabaneda töö käigus tekkinud füüsilisest ja vaimsest väsimusest ning annab aega isiklikeks vajadusteks (joogipaus, enese korrastus, tualeti kasutamine).

Pausiaeg on töötajast olenev mitte tõiseks tegevuseks kasutatud aeg, mis ületab ettenähtud taastusaega [17]. Üleliigse ajakulu põhjustab töö alustamine hilinemisega või enneaegne lõpetamine, lõunavaheaja „venitamine“, mittevajalikud jutuajamised ja töökohalt põhjuseta äraminek. Tööpäeva pildistamisel on pausiaja hulka arvatud ka õmbleja enda tehtud defektse töö parandamine.

Häireaja moodustavad töös esinevad ootamatud katkestused, mille esinemissagedust ja kestust ei ole võimalik ette näha. Häireaega kuuluvad ootamised, abitööd ja muud töötajast mitte olenevad tööseisakud [*Ibid.*].

Tööpäeva pildistamisele eelnes vaatluslehe ettevalmistamine, õmblejate teavitamine vaatluse läbiviimisest ja vaatlustulemuste edasipidimisest kasutamisest. Vaatluslehel on välja toodud ja fikseeritud järgmised andmed:

- õmbleja nimi,
- vaatluse läbiviimise kuupäev,
- kasutatav õmblusmasin/seade/abivahend,
- tegevuse nimetus,
- jooksev aeg tundides ja minutites,
- tegevuse kestus ja tähistus,
- vaatluse algus ja lõpp.

3.2. Vaatlustulemuste töötlemine ja analüüs

Tööpäeva pildistamisel osalesid mikroettevõtte kõik kuus õmblejat ning ühel tööpäeval vaadeldi korraga 3-4 õmblejat. Vaatluste tulemusena saadud 15 vaatluslehest on tööaja kulutuste analüüsil kasutatud 13 blanketti, välja on jäetud valmistoodangu kontrollimise, puhastamise ja pakkimise operatsiooni sooritanud õmbleja tulemused.

Vaatluste tulemusel on leitud:

- tööaja kulutuste kestus liigiti, tööpäeva ja lõunapausi kestus,
- tööaja kulutuse osakaal protsendina normatiivsest tööajast (480-minutilisest tööpäevast),
- tööaja kulutuse osakaal minutites normatiivsest tööajast.

Tööpäeva pildistamise analüüsil kasutatud vaatlusblanketid koos analüüsi osaga on välja toodud käesoleva töö lisas (Lisa 1).

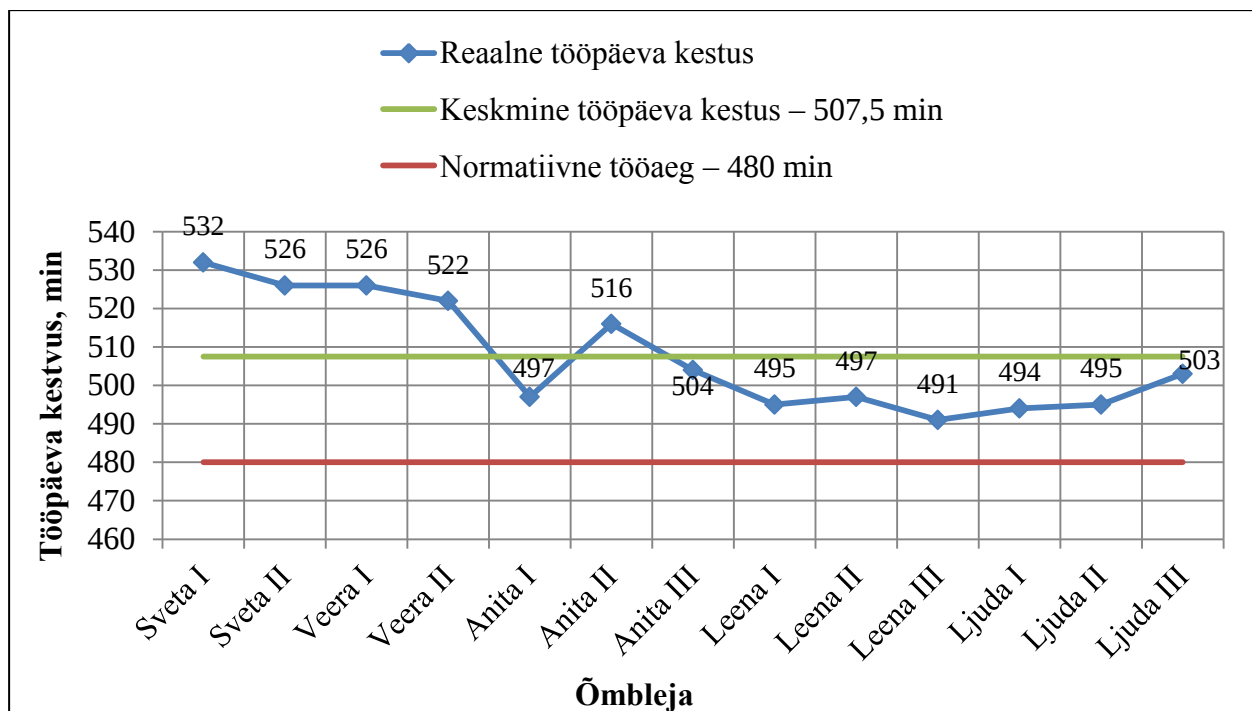
Parema ülevaate andmiseks on andmed esitatud graafiliselt joon- või tulpdiagrammidena, kus ühe õmbleja erinevad vaatluskorrad on tähistatud tema nime järel rooma numbriga. Tööaja kulutuste võrreldavuse eesmärgil on graafilisel analüüsil kasutatud 480-minutilisele tööpäevale teisendatud aegasid.

Vaatlustulemusi võib mõjutada vaatleja kohalolek ning õmblejad võivad kasutada aega efektiivsemalt töö tegemiseks ja vähem aega kõrvalisteks tegevusteks.

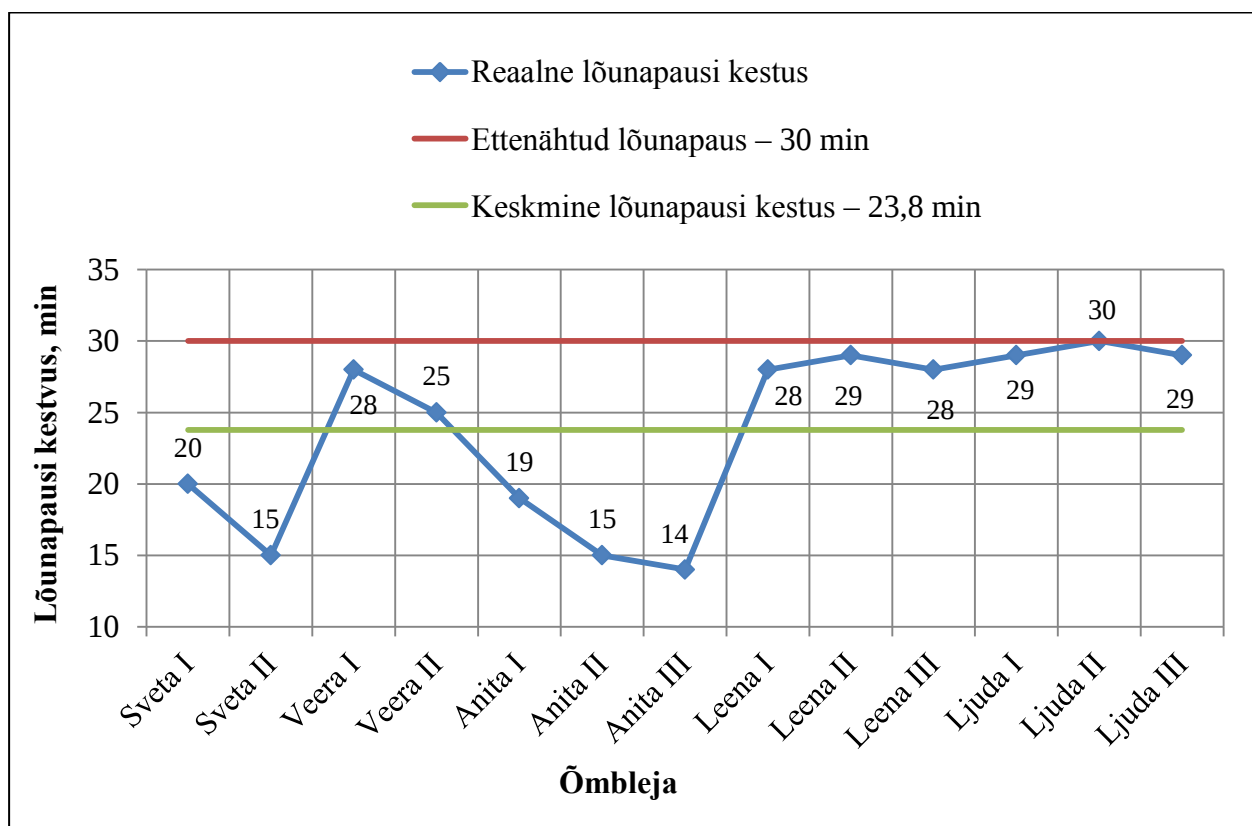
3.2.1. Tööpäeva ja lõunavaheaja kestus

Kõik mikroettevõtte õmblejad teevad pikemaid tööpäevi kui ettenähtud 480 minutit (Joonis 1). Vaadeldud kordadel oli keskmine tööpäeva pikkus 507,5 minutit ja tööaja hulka ei ole arvestatud lõunapausil oldud aega.

Lõunapausiks on ettenähtud 30 minutit, millest õmbleja kasutab keskmiselt 23,8 minutit (Joonis 2). Õmblejad, kes ei kasutata ettenähtud lõunavaheaga ära, teevad selle võrra kauem tööd.



Joonis 1. Õmblejate tööpäeva kestus minutites

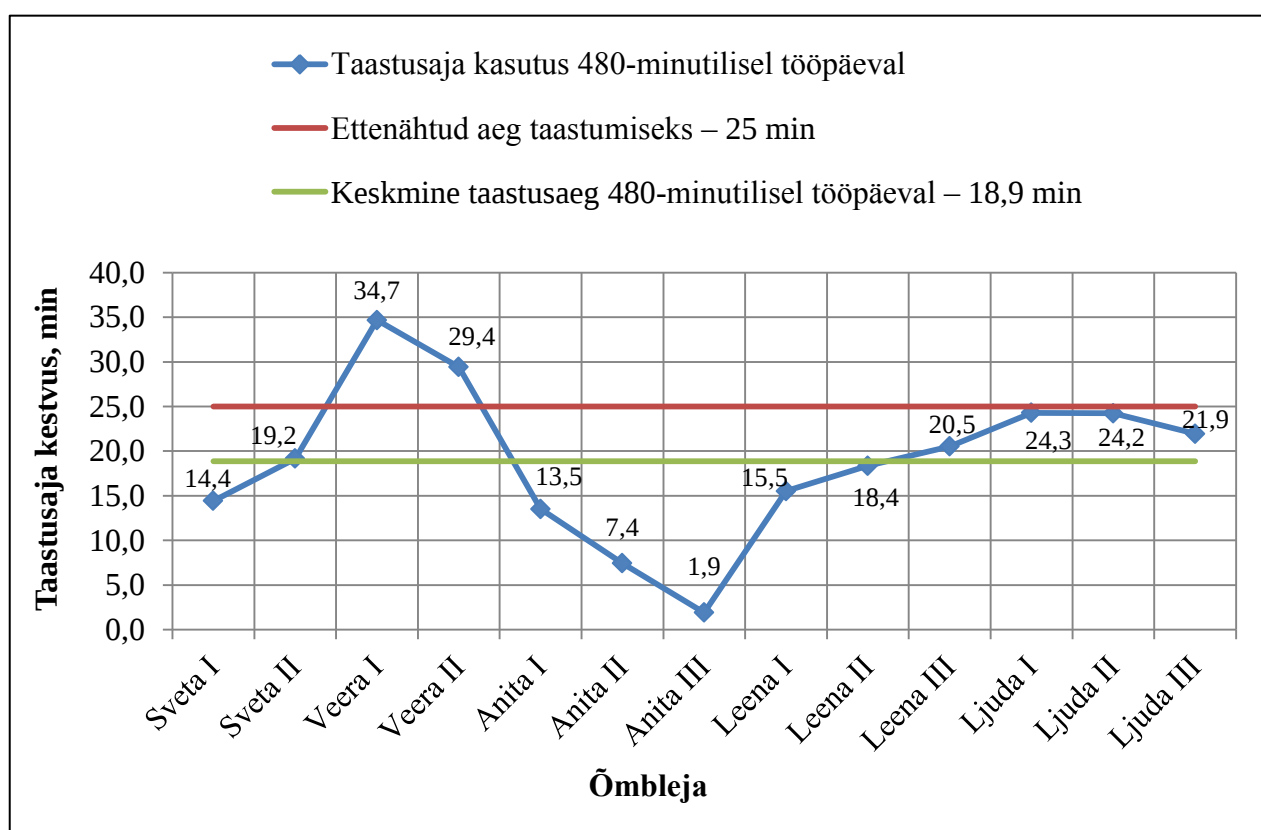


Joonis 2. Õmblejate lõunavaheaja kestus minutites

3.2.2. Taastusaja kasutamine

AGNis on õmblejatele taastumiseks ettenähtud 45 minutit tööpäevas. Taastusaja sisse on arvestatud kaks 10-minutilist kohvipausi ja üks 10-minutiline võimlemispaus, millest aktiivseid osavõtjaid premeeritakse firma kulul keha üldmassaajaga. Ülejäänud 15 minutit on õmblejale antud isiklikeks vajadusteks. AGNis on õmblejad kohustatud kasutama taastusaega puhkamiseks ja töövõime taastamiseks.

Mikroettevõttes ei ole kindlalt määratletud taastusaega nii nagu AGNis. Töösisekorraeeskirjade järgi on mikroettevõtte õmblejale lubatud kaks 10-minutilist kohvipausi tööpäeva jooksul, kuid välja on kujunenud, et teist kohvipausi ei kasutata. Mikroettevõtte siseselt erineb õmblejate taastusaja kasutamine suuresti, kuid keskmine taastusaeg 480-minutilisel tööpäeval on 18,9 minutit (Joonis 3). Vaadeldud töötajatest on suitsetaja üks õmbleja, kes teeb sagedamini pause ja kasutab taastumiseks rohkem aega kui teised. Ilmnes seos, et õmblejad, kes ei kasuta kogu lõunapausi ära, puhkavad ka ülejäänud tööpäeva jooksul liiga vähe.



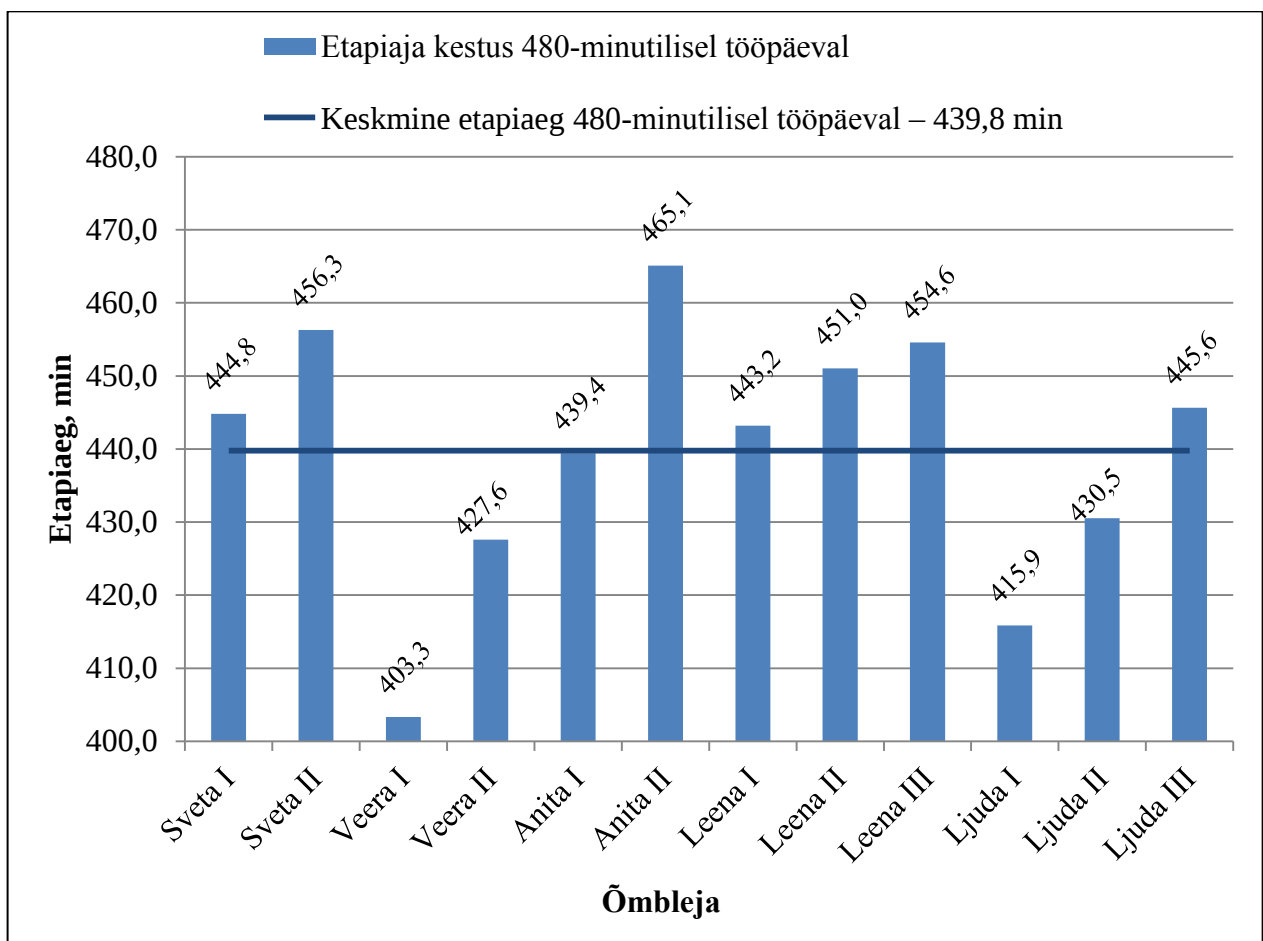
Joonis 3. Õmblejate taastusaja kasutamine

Käesolevas tööaja uuringus on mikroettevõttes taastusajaks valitud 25 minutit tööpäevas, mille määramisel on arvestatud realselt kasutatavat aega puhkamiseks, töö iseloomu (füüsiline ja

psüühiline koormus, töötingimused ning keerukus) ja käimisteede pikkust töökohast puhkeruumi, tualetti ja garderoobi. 25-minutiline taastusaeg kuulub esimesse koormusklassi ja on vähim ettenähtud lisa-aeg taastumiseks. Vaatlustulemuste põhjal on õmblejate hommikune kohvipaus veidi pikem kui 10 minutit, mistõttu jääb õmblejale taastusajast kasutada veel 10..15 minutit tööpäeva jooksul vabalt valitud ajal lühikesteks puhkepausideks.

3.2.3. Etapiaeg

Etapiaja kestuse (Joonis 4) ja pausi- ja häireaja esinemise (Joonis 6) diagrammidest on välja jäetud ühe õmbleja kolmanda vaatluspäeva tulemus, kus etapiaeg oli tavapärasest palju väiksem ning pausiaeg suurem. Õmbleja tavapärasest väiksem etapiaeg oli tingitud praaktoodangu parandamisest, mis liigitatakse pausiajaks.



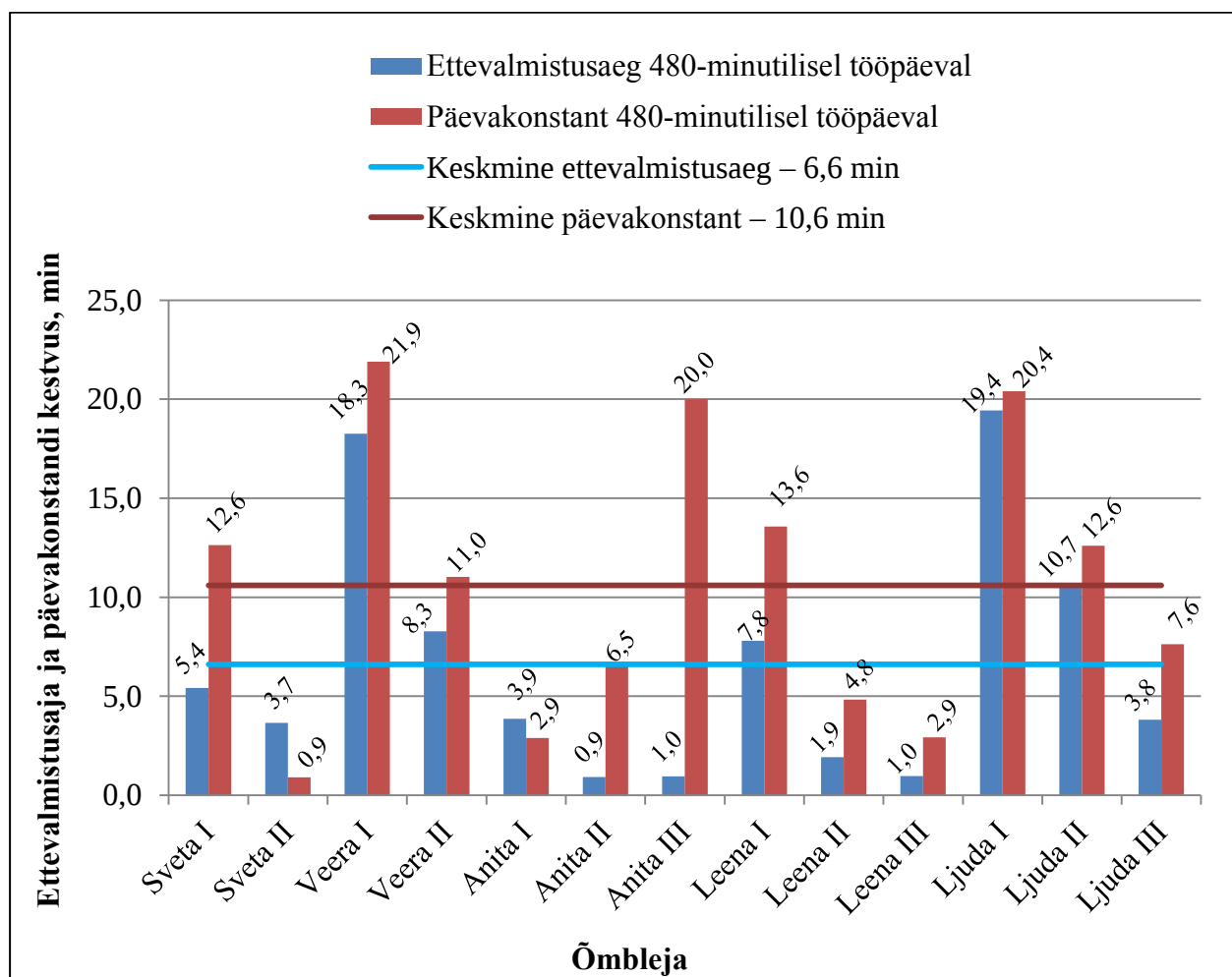
Joonis 4. Toodete otseseks valmistamiseks kuluv aeg – etapiaeg

Vaatlustulemuste analüüsil selgus, et mikroettevõttes on etapiaeg arvatust suurem, moodustades 480-minutilisest tööpäevast 439,8 minutit ehk 91,6%. Võrdluseks, AGNis on erinevate

õmblusmasina liikide puhul keskmine etapiaeg 412 minutit. Mikroettevõttes vaadeldud õmblejatel esines õmblusmasina vahetust ühelt liigilt teisele väga vähe ning enamasti õmbles töötaja tööpäeva jooksul ühte toodet või vahetas korra toodet, ainult paaril juhul vahetas õmbleja toodet kaks korda tööpäevas.

3.2.4. Ettevalmistusaeg ja päevakonstant

Jooniselt 5 on näha, et mikroettevõttes on nii ettevalmistusaeg kui ka päevakonstant päevade lõikes erinev.



Joonis 5. Ettevalmistusaja ja päevakonstandi kestus

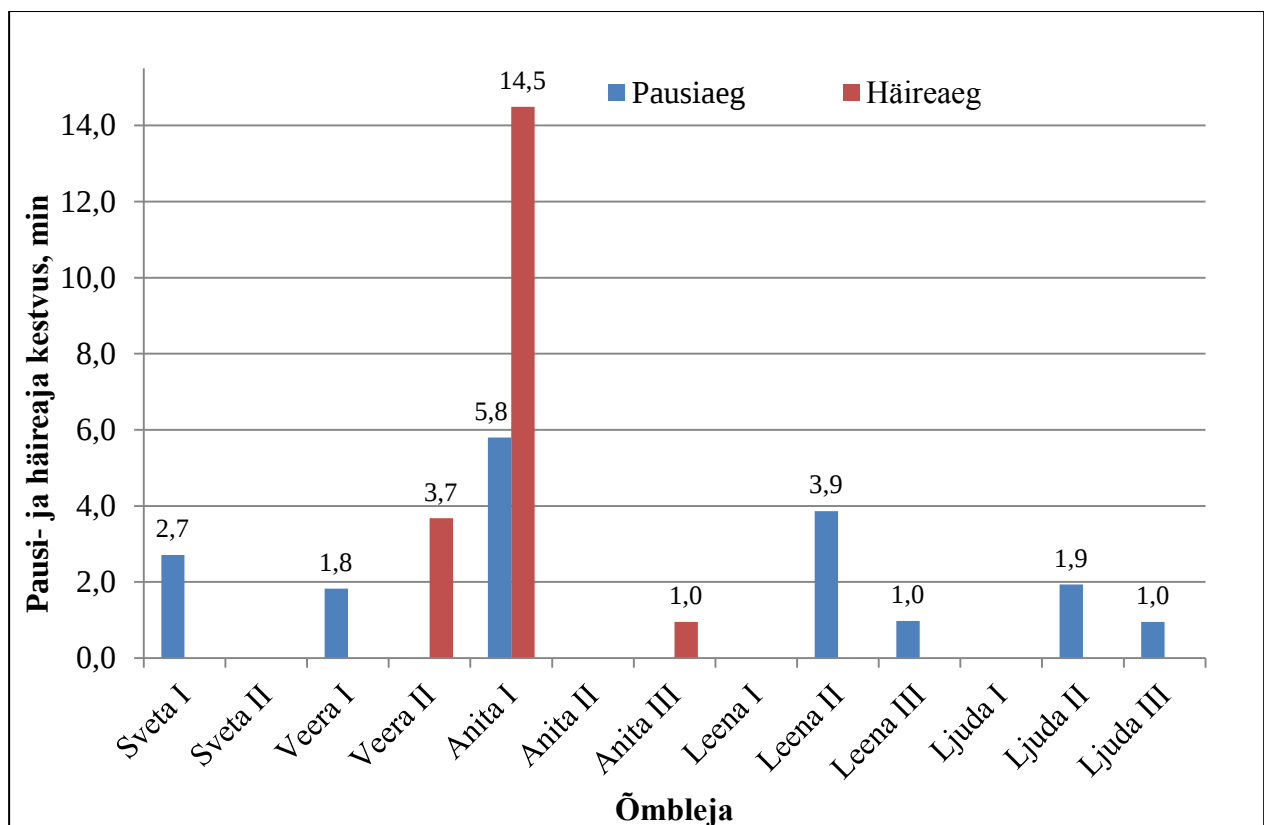
Keskmiselt moodustavad ettevalmistavad tegevused ja päevakonstandiks liigitatud tööaeg kokku 17,2 minutit normatiivsest tööpäevast.

Vaadeldud päevadel on keskmisest suurem ettevalmistusaeg ja päevakonstant põhjustatud:

- õmblusmasina vahetusest ühelt liigilt teisele, sh õmblusmasina niidistamine, reguleerimine ja tutvumine uue tööülesandega;
- sagedane niitide vahetamine,
- tööoperatsiooni vahetus.

Mikroettevõtte keskmine päevakonstant on sarnane AGNile, kus päevakonstant on 10 minutit tööpäevas, kuid ettevalmistusaeg on mikroettevõttes ligikaudu poole väiksem. Ettevalmistusaeg on määratud AGNis vastavalt õmblusmasina liigile, kuid päevakonstant on alati sama.

3.2.5. Pausi- ja häireaeg



Joonis 6. Pausi- ja häireaja esinemine

Peamiseks pausiaja põhjuseks mikroettevõttes on praaktoodangu parandamine, mobiiltelefoniga rääkimist ja kõrvalisi jutuajamisi esines tööajal vähe ning nende ajaline kestus oli väike. Kuna kõik õmblejad (v.a üks) ei kasuta ettenähtud vähimat taastusaega ära, võib pausiaja liigitada nende puhul taastusaja hulka.

Häireaega esines mikroettevõttes kolmel vaatluskorral ning selle põhjused on järgnevad:

- tööseisak niidi otsa lõppemisel ja ootamine kui meister otsib sobivat niiti,
- abitöö – tootmisjuhi abistamine kanga ladestamisel/juurdelõikamisel (õmbleja ei saanud teha oma põhitööd) ning dubleeripressi soojenemise ootamine,
- juhendamise ootamine (meister konsulteerib omakorda tootmisjuhiga).

Iga pikemat häireaega tuleb käsitleda eraldi juhtumina ja väiksemad häired sulatada abiaja või töö teostamise aja hulka. Häireaja esinemisel igapäevaselt võib tulla vaatlusele selle aja arvestamine taastusaja hulka. [17]

4. AJAUURINGUTE TEOSTAMISEKS VALITUD TOOTED

4.1. Mudelite valiku põhjendus ja iseloomustus

Mikroettevõttes ja AGNis õmmeldud toodete valmistusaegade ja sooritatud tööoperatsioonide võrdlemise eesmärgil, on valitud kaks Nanso Oy mudelit, mis õmmeldi mikroettevõttes allhanketööna AGNile. AGNis on eelnevalt neid mudeleid valmistatud ning Nanso Oy tehnoloogide poolt välja töötatud standardajad on kontrollitud ja praktikas läbi proovitud. Üheks selliseks tooteks on pikkade varrukatega meeste poolo ja teiseks naiste voodriga seelik (Foto 6).



Foto 6. Nanso kaubamärki kandev seelik ja poolo [Autori erakogu]

Nanso Oy toodetele omaselt on mõlemad mudelid valmistatud trikotaažkangast. Poolliibuva siluetiga meeste poolo musta värvi kanga kiulisesse koostisse kuulub 50% puuvilla ja 50% modaali.

Materjalina on puuvill suhteliselt hea õhuläbilaskvusega, kuid halva soojapidavusega. Puuvill kuivab aeglaselt ja suure niiskuse sisalduse tõttu ei elektriseeru. Modaali lisatakse puuvillale hinnakaalutlustel, materjalile teatava välisilme andmiseks või materjali drapeeruvuse parandamiseks. [20, pp. 90-91] Tänu pehmele ja kergesti hooldatavale materjalile sobib toodet kanda igapäevaselt.

Poolo kaelus on 4 cm kõrgune ja varruka mansett 5,5 cm laiune. Nanso logoga suurusmärk on õmmeldud toote kaelusesse ning pesumärk vasaku külje õmblusesse.

Lillelisest trikotaažkangast kevad-suvist vabaaja seelikut valmistatakse kahes erinevas värvitoonis: valge-halli-roosa ja valge-sinise-rohelise kirju. Toote põhimaterjali kiulisse koostisse kuulub 96% viskoosi ja 4% elastaani, voodrikangas on valmistatud polüamiidist.

Viskoos on väga suure niiskusimamisvõimega, keskmise venivusega, kuid väheelastne kiud. Tavaviskoosi puuduseks on väike hõõrdekindlus, kortsuvus ja halb vormipüsivus. Elastaani kasutatakse selle elastsuse tõttu. Isegi mõni protsent elastaani muudab toote elastseks. Polüamiid on hea hõõrdekindluse ja paindetugevuse, sileda pinnaga ning üsna elastne kiud, kuid mille soojapidavus ja niiskusimamisvõime on väike. Vähese niiskusesisalduse tõttu elektriseerub polüamiid nagu sünteeskiud üldiselt, kergesti. [20, pp. 184-185, 218-220, 253]

Trikotaažtoodetele iseloomulikult on seeliku siluett liibuv. „Erinevalt kootud kangastest on silmuskoekangad mõlemas suunas venivad. See võimaldab valmistada rõivaid, mis hoiavad hästi keha ligi“ [21, p. 34]. Mudelil on laia kummipaelaga värvel, üldpikkus põlve õndlani. Seeliku vasakule küljele on õmmeldud kolm dekoratiivset volti. Nanso logoga suurusmärk ja pesumärgid on kinnitatud toote voodri vasaku külje õmblusesse.

4.1.1. Materjalide ja furnituuride näidised

Nanso poolo ja seeliku valmistamisel kasutatud põhi- ja abimaterjalid, furnituurid ja toodetele lisatud etiketid on välja toodud tabelis 2.

Tabel 2

Toodete valmistamisel kasutatud materjalid ja furnituurid

Seeliku põhikangas (värvivalik 1)	Seeliku põhikangas (värvivalik 2)	Seeliku vooder (värvivalik 1...2)
--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

Tabel 2 järg

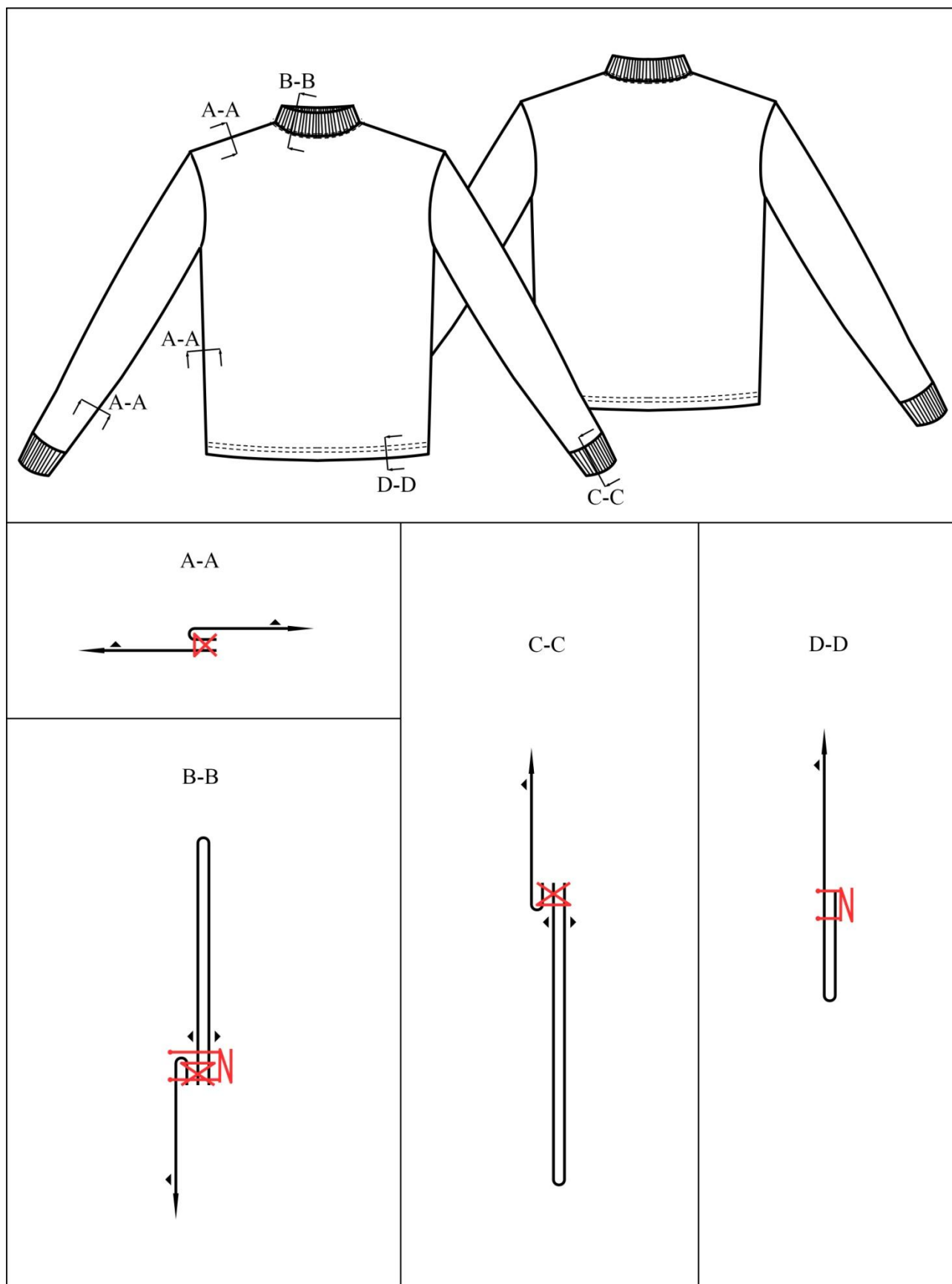
Poolo põhikangas		Poolo krae ja varruka manseti kangas	
Coats Epic niit nr 120 (poolo)	Coats Epic niit nr 120 (seelik, värvivalik 1)	Coats Epic niit nr 120 (seelik, värvivalik 2)	Coats Epic niit nr 120 (vooder)
Seeliku kummipael	Öko-tex etikett ja Nanso logo		Seeliku ripuststripp
Pesumärk (poolo)	Pesumärk (seelik)	Pesumärk (seelik)	Suurusmärk koos logoga

4.1.2. Töötluskohtade iseloomustus

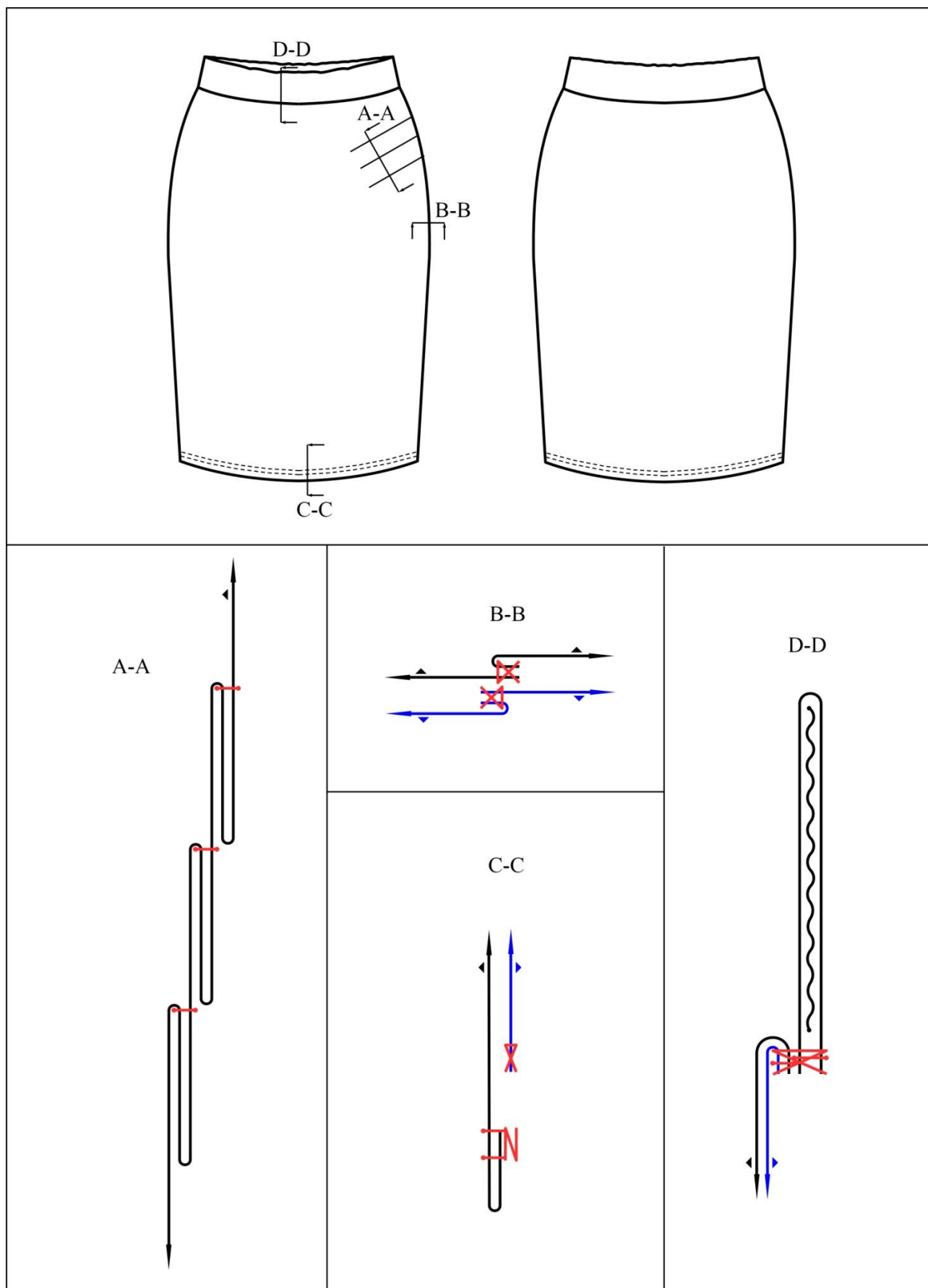
Mudelite tööjoonised koos tehnoloogiliste sõlmede läbilõikejoonistega (Joonised 7...8) on teostatud kujundusprogrammis KaledoStyle. Tööjoonised on esitatud eest- ja tagantvaates keha proportsioone järgivalt võimalikult lähedaselt valmistootele. Läbilõikejoonised vastavad 1:1 mõõtkavale. Tehnoloogilise sõlme täpset asukohta tööjoonisel tähistab õmblusega risti olev peenjoon ning nooled näitavad lõikekoha vaatamise suunda. Lõikekohad on tähistatud suurte kirjatähtedega, tähestikulises järjekorras arvestades toote töötlemise järjekorda ning ühesuguse tehnoloogiaga sõlmed on märgitud sama tähega. Tabelis 3 on esitatud läbilõikejoonistel kasutatud tingmärkide seletus.

Tabel 3

Kasutatud tingmärkide seletus	
Tingmärk	Tingmärgi selgitus
	Läbilõike asukoht
	Põhimaterjal
	Vooder
	Materjal (detail) jätkub
	Kanga parem pool
	Kummipael
	1-nõelaline süstikpiste. Pistetüüp 301
	3-niidiline äärestusühenduspiste. Pistetüüp 504
	2-nõelaline katepiste. Pistetüüp 406



Joonis 7. Poolo tööjoonis ja läbilõikejoonised [Autori poolt koostatud]

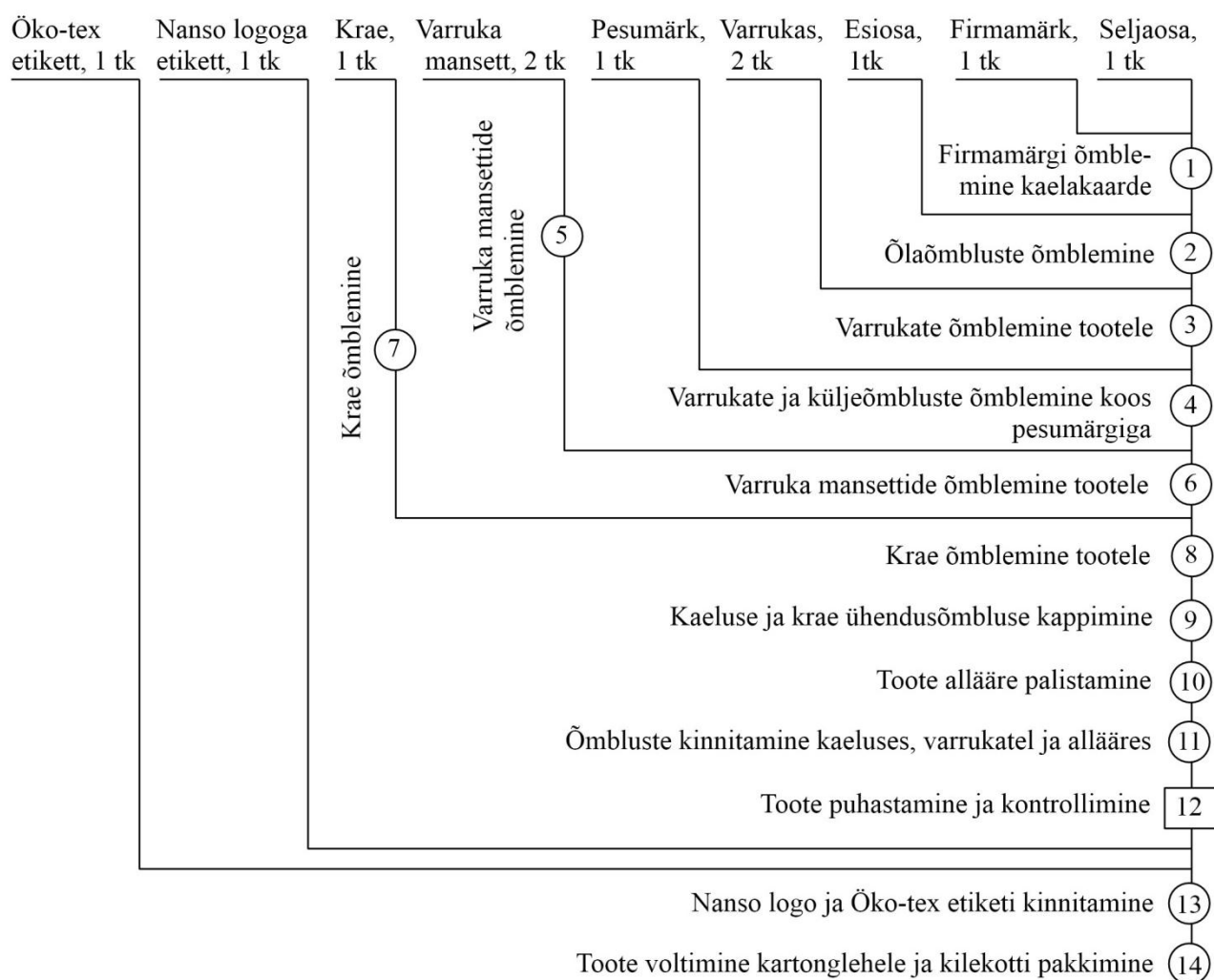


Joonis 8. Seeliku tööjoonis ja läbilõikejoonised [Autori poolt koostatud]

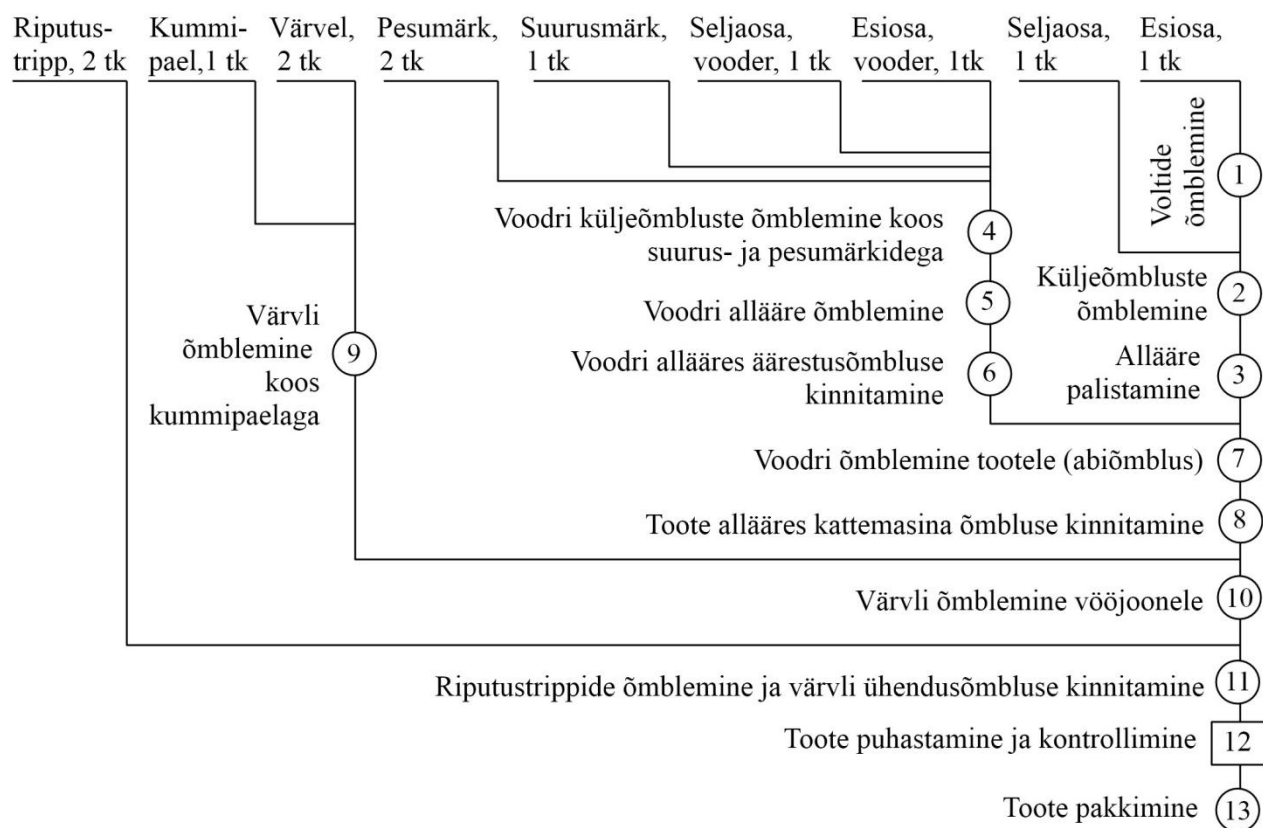
4.1.3. Toodete valmistamise skeem mikroettevõtte näitel

Toote valmistamise skeemi abil saab esitleda toote valmistamise kulgu ning skeem näitab, millised detailid kuuluvad tootesse ja millises järjestuses kulgevad töö- ja kontrolletapid. Töötappidel (kujutis ringina) muudetakse toote omadusi soovitud moel, toode valmib mingil määral, tema väärtus suureneb, toode liigub tootmisprotsessis edasi. Kontrolletapi (kujutis ruuduna) ajal mõõdetakse toodet ja uuritakse tema vastavust nõuetele. Toote valmistamise kulgu saab jälgida skeemi vertikaaljooni pidi, mille kohale on märgitud toote osade nimetused ja arv. [22]

Joonised 9...10 kujutavad Nanso poolo ja seeliku valmistusskeemi mikroettevõttes sooritatud tööoperatsioonide põhjal.



Joonis 9. Poolo valmistamise skeem [Autori poolt koostatud]



Joonis 10. Seeliku valmistamise skeem [Autori poolt koostatud]

5. TOODETE TÖÖTLEMISE AJAUURNGUD

5.1. Normaali- ja standardaeg

Tööaeg koosneb normeeritavatest ja mitternormeeritavatest ajakulutustest. Normeeritavateks aegadeks on [17]:

- töö teostamise aeg,
- abiaeg.

Mitternormeeritavateks aegadeks on [*Ibid.*]:

- häireaeg,
- pausiaeg.

Normeerimise abil tehakse kindlaks töö või operatsiooni sooritamiseks vajalik optimaalne ajakulu ja kehtestatakse tehniliselt põhjendatud ajanormid. Ajanorm ehk normaalaeg on see aeg, mis on ettenähtud teatud töö tegemiseks vastava kvalifikatsiooni ja oskustega töölise poolt, tööle vajalikes ja vastavates tingimustes. Normaalaaja uurimine ehk kellaga sooritatav töömõõtmine on vanim kasutatavatest tööaja mõõtmismeetoditest ja ka tänapäeval laialdaselt kasutusel. [*Ibid.*]

Normaalaaja uuring koosneb järgnevatest etappidest [2, p. 227]:

- ülesande sõnastamine,
- tööoperatsioonide jaotamine võttekogumiteks, võteteks, toiminguteks ja liigutusteks;
- vaatluste arvu määratlemine,
- mõõtmine,
- iga elemendi sooritamise tegeliku keskmise aja arvutamine,
- tööoperatsiooni iga elemendi sooritamise arvutusliku aja määramine.

Käesoleva normaalaja uuringu ülesandeks on leida Nanso Oy toodete, poolo ja seeliku, valmistamiseks sooritatud tööoperatsioonide ajanormid mikroettevõttes, et võrrelda neid AGNis kasutatavate aegadega.

Tööoperatsioonide jaotamisel võttekogumiteks on võetud aluseks õmbleja teostatud koondoperatsioon, s.o toote töötlemise osa, mis koosneb ühest või mitmest jagumatust operatsioonist. Iga võttekogum on ajaliselt fikseeritud – koondoperatsioon algab detaili või pooltoote haaramise hetkega selle võtmisel töötlemiseks ja lõppeb töödeldud detaili või pooltoote lahti laskmisega kärule või abilauale asetamisel.

Ajamõõtmiste hulk, mis määrab mõõtmistulemuste täpsuse, oleneb töö iseloomust. Uuringuid teostatakse keskmiselt 10-20 korda, kuid mõõdete arv võib olla väiksem kui ajad on sarnased, s.t mõõtmisel ei tule suuri erinevusi [22]. Mikroettevõttes läbiviidud normaalaja uuringus on valitud mõõdete arvuks 15 ning täpsusasteks 0,01 minutit.

Mõõdetud on enamus valitud tootele teostatud koondoperatsioonidest ning tabelites 4...5 veerg 2 kajastab ühtlasi poolo ja seeliku töötlemise tehnoloogilist järjestust. Mõõtmistulemusi on töödeldud Excelis ning teistest väga erinevaid tulemusi pole arvesse võetud ja aegade reast on need maha tõmmatud kui erandid (Tabelid 4...5 veerg 4). Mõõtmiskordadel saadud tulemuste ehk ajaväärtuste erinevusi põhjustavad järgmised tegurid [22]:

- esineb vigu tegeliku aja mõõtmises ehk mõõtekella kasutamises ja lugemises, kuid need vead on tavaliselt väikesed ning mitmekordse ajamõõtmisega annulleeritavad;
- töötempo on erinevatel töölistel vahelduv erinevatel operatsiooni sooritamise kordadel, s.t täpselt sama töö teostuseks võib erinevatel kordadel kuluda erinev aeg;
- töömeetod võib olla erinev üksikul teostamiskordadel tingituna tööliigutuste teostusest, töökoha korraldusest, töövahenditest ja seadmetest ning detailide mittevastavusest.

Tabelites 4...5 veerg 5 esindab valitud aega (t_v) ehk mõõtmiskordadel saadud aegade aritmeetilist keskmist arvutatuna valemiga (1) [22]:

$$t_v = \frac{t_1 + t_2 + \dots + t_n}{n}, \quad (1)$$

kus n on arvestatud mõõdete hulk.

Valitud aja normaliseerimiseks on tööle kulunud aja mõõtmisel määratud töötempo ehk jõudlus, millega õmbleja töötab. Jõudluse määratlemisel on kasutatud Stegemerteni meetodit, mis võtab arvesse kolm tegurit [22]:

- töölised oskused,
- töö teostamise intensiivsus,
- töötingimused.

Normaalseks jõudluseks loetakse 100% ehk jõudluse koefitsient on võrdne 1,0-ga. Õmbleja töötab normaalse jõudlusega kui tal on keskmised oskused, tema töö intensiivsus on keskmine, tema töötingimused on normaalsed, ka kasutatav töömeetod vastab normaalmeetodile. [*Ibid.*]

Jõudlus on määratletud igal mõõdetud koondoperatsioonil kolm korda – viiendal, kümnendal ja viieteistkümnendal soorituskorral. Tabelites 4...5 veerg 6 on keskmine jõudlus (k_j) leitud valemiga (2) [17]:

$$k_j = \frac{k_{j1} + k_{j2} + k_{j3}}{3}. \quad (2)$$

Tabelites 4...5 veerg 7 on mõõdetud koondoperatsioonide normaalajad (t_n), mis on leitud valemiga (3) [*Ibid.*]:

$$t_n = k_j * t_v. \quad (3)$$

Abiaja kestuse lisamine koondoperatsiooni normaalajale abiaja lisana annab koondoperatsiooni sooritamise standardaja. Käesolevas ajauuringus arvestatakse abiaja sisse järgmised tööaja kulutused, mille väärtused on saadud tööpäeva pildistamise tulemuste analüüsil:

- ettevalmistusaeg (EV), mille hulka kuuluvad põhiliselt detailide paki käsitlesega seotud tegevused;
- päevakonstant (PK),
- määratud taastusaeg koos individuaalse abiajaga (E).

Tabelites 4...5 veerg 8 on abiaeg (t_a), mille kestus on arvutatud valemiga (4) [*Ibid.*]:

$$t_a = EV + PK + E. \quad (4)$$

Tabel 4

Meeste poolo tööetapid ja mõõdetud ajad mikroettevõttes

MUDEL: Nanso meeste poolo			Suurus: XL			Tööuurija: Kristiina Aasamäe						Kuupäev: 17.-18.02.14						Validud aeg (t _v), min	Keskmine jõudlus (k _j), koefitsient	Normaalaeg (t _n), min	Abiaeg (t _a), min/päevas	Abiaja lisa (I _a), %	Standard- aeg (T), min
Jrk. nr	KOONDOOPERATSIOONI NIMETUS	Õmblusmasin	Mõõdetud ajad, min																				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15						
1	2	3	4															5	6	7	8	9	10
1	Nanso logoga suurusmärgi kinnitamine kaelakaarde (abiõmblus)	Universiaal-õmblusmasin	Aeg mõõtmata															–	–	–	–	–	–
2	Varruka manseti külje õmblemine	3-niidiline äärestusühendus-õmblusmasin	Terve pakk õmmeldakse korraga niiti katkestamata ja seejärel lõigatakse detailid lahti. Aeg pakile 6,81 min → aeg ühele detailile 0,18 min → aeg mõlemale varrukale 0,36 min															0,36	0,89	0,32	42	10	0,35
3	Krae külje õmblemine	3-niidiline äärestusühendus-õmblusmasin	Terve pakk õmmeldakse korraga niiti katkestamata ja seejärel lõigatakse detailid lahti. Aeg pakile 3,88 min → aeg ühele detailile 0,20 min															0,20	0,85	0,17	42	10	0,19
4	Õlgade + varrukate + küljeõmbluste õmblemine (pesumärk vasaku külje õmblusesse)	3-niidiline äärestusühendus-õmblusmasin	4,17	4,32	4,48	4,45	4,60	4,35	4,62	4,87	4,67	4,32	4,88	4,52	4,60	4,45	4,49	4,52	0,73	3,30	42	10	3,63
5	Krae + varruka mansettide õmblemine tootele	3-niidiline äärestusühendus-õmblusmasin	3,87	3,93	4,02	3,87	3,68	3,70	3,83	3,78	4,42	3,90	3,88	4,33	4,11	3,78	3,85	3,90	0,71	2,77	42	10	3,04
6	Kaeluse ja krae ühendusõmbluse kappimine	2-nõela katteõmblusmasin	0,68	0,75	0,62	0,62	0,57	0,60	0,62	0,60	0,60	0,58	0,55	0,77	0,58	0,72	0,67	0,63	0,86	0,54	42	10	0,59
7	Allääre palistamine	2-nõela katteõmblusmasin	0,98	0,92	0,93	1,05	1,05	0,87	0,88	0,89	0,82	0,85	0,83	1,02	0,87	0,86	0,83	0,91	0,79	0,72	42	10	0,79
8	Katte- ja äärestusühendusõmbluste kinnitamine kaeluses + varrukatel + allääres	Universiaal-õmblusmasin	0,98	1,02	1,28	1,22	1,75	1,33	1,23	1,27	1,23	1,01	1,01	1,17	1,22	1,28	1,25	1,18	0,67	0,78	42	10	0,86
9	Toote lõpp-puhastamine + kontrollimine + ümber pööramine	Käsitsi	1,01	1,20	1,32	1,45	1,80	1,38	1,22	1,01	1,17	1,01	0,87	1,00	1,01	1,01	0,95	1,12	0,64	0,71	42	10	0,78
10	Nanso logo + Öko-tex etiketi kinnitamine suurusmärgi külge	Markeerimispüstol	0,12	0,15	0,20	0,17	0,15	0,15	0,12	0,20	0,15	0,20	0,23	0,23	0,28	0,17	0,23	0,18	0,65	0,11	42	10	0,13
11	Toote voltimine kartonglehele ja kilekotti pakkimine	Käsitsi	1,33	1,20	0,98	1,35	1,10	1,12	1,08	1,02	0,85	0,85	1,13	0,98	1,18	1,42	1,12	1,11	0,69	0,77	42	10	0,85
12	Killesse pakitud toodetele etiketi kleepimine ja kasti pakkimine	Käsitsi	Keskmine aeg operatsioonile (ühele tootele) 0,10 min															0,10	0,64	0,06	42	10	0,07

Tabel 5

Seeliku tööetapid ja mõõdetud ajad mikroettevõttes

MUDEL: Nanso voodriga seelik			Suurus: S			Tööuurija: Kristiina Aasamäe					Kuupäevad: 18.02., 03.03.14							Valitud aeg (t _v), min	Keskmine jõudlus (k _j), koefitsient	Normaalaeg (t _n), min	Abiaeg (t _a), min/päevas	Abiaja lisa (l _a), %	Standard- aeg (T), min
Jrk. nr	KOONDOOPERATSIOONI NIMETUS	Õmblusmasin	Mõõdetud ajad, min																				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15						
1	2	3	4															5	6	7	8	9	10
1	6 cm laiuse kummipaela mõõtmine + lõikamine	Käsitsi	Aeg mõõtmata															–	–	–	–	–	–
2	Voltide õmblemine (3 tk esiosa vasakul küljel) + voltide kinnitamine küljel	Universiaal-õmblusmasin	0,95	0,95	0,92	0,95	0,85	0,87	1,10	1,02	1,00	0,92	0,87	1,00	1,00	0,93	0,97	0,94	0,74	0,70	42	10	0,77
3	Küljeõmbluste õmblemine	3-niidiline äärestusühendus-õmblusmasin	Aeg mõõtmata															–	–	–	–	–	–
4	Allääre palistamine (tagasi pööramine 15 mm)	2-nõela katteõmblusmasin	0,72	0,77	0,82	0,72	0,72	0,75	0,68	0,75	0,80	0,77	0,77	0,83	0,92	0,78	0,74	0,76	0,76	0,58	42	10	0,63
5	Voodri küljeõmbluste + allääre õmblemine (3 Nanso etiketti vasaku külje õmblusesse)	3-niidiline äärestusühendus-õmblusmasin	Aeg mõõtmata															–	–	–	–	–	–
6	Voodri allääres äärestusõmbluse kinnitamine	Universiaal-õmblusmasin	Terve pakk õmmeldakse korraga. Aeg paki õmblemiseks 1,87 min → aeg ühele detailile 0,09 min															0,09	0,66	0,06	42	10	0,07
7	Voodri õmblemine võõjoonele (abiõmblus) + allääres kattemasina õmbluse kinnitamine	Universiaal-õmblusmasin	1,33	1,57	1,63	1,70	1,50	1,73	1,83	1,38	1,65	1,70	1,82	1,52	1,45	1,60	1,68	1,61	0,65	1,04	42	10	1,14
8	Värvli külgede õmblemine + kummipaela kinnitamine küljeõmbluste kohal + värvli alumise serva kokkuõmblemine	Universiaal-õmblusmasin	2,22	1,97	2,18	2,01	2,13	2,20	2,13	2,35	2,27	2,18	2,15	2,20	2,10	1,97	2,08	2,13	0,66	1,40	42	10	1,54
9	Värvli õmblemine võõjoonele	3-niidiline äärestusühendus-õmblusmasin	1,65	1,72	1,67	1,70	1,70	1,36	1,38	1,63	1,42	1,55	1,63	1,42	1,65	1,77	1,60	1,59	0,69	1,10	42	10	1,21
10	Riputusaasade lõikamine	Käsitsi	Aeg mõõtmata															–	–	–	–	–	–
11	Riputusaasade õmblemine võõjoonele + värvli äärestusühendusõmbluse kinnitamine	Universiaal-õmblusmasin	0,60	0,47	0,50	0,48	0,53	0,47	0,55	0,48	0,57	0,45	0,47	0,50	0,45	0,48	0,52	0,49	0,65	0,32	42	10	0,35
12	Toote puhastamine ja kontrollimine	Käsitsi	Aeg mõõtmata															–	–	–	–	–	–
13	Toote pakkimine	Käsitsi	Aeg mõõtmata															–	–	–	–	–	–

Tabelites 4...5 veerg 9 on abiaja lisa (l_a) protsendina, mis on arvutatud valemiga (5) [*Ibid.*]:

$$l_a = 100 * \frac{ta}{t - ta}, \quad (5)$$

kus t on igapäevane tööaeg minutites.

Tabelites 4...5 veerg 10 on standardaeg (T), mis on arvutatud valemiga (6) [*Ibid.*]:

$$T = tn + l_a. \quad (6)$$

5.2. Tööliigutuste ja -võtete analüüs SSD Pro4 abil

SSD (Standard Sewing Data) Pro4 on töökorraldusalane arvutiprogramm, mis kujutab endast spetsiaalselt õmblustööstusele loodud standardajasüsteemi. SSD süsteem võimaldab saada töömeetodite kirjeldused, mis põhinevad MTM (Method Time Measurement) tööliigutuste määratlusel.

Käesolevas SSD ajauuringus on koostatud mikroettevõttes filmitud videosalvestiste põhjal töömeetodite kirjeldused Nanso seeliku valmistamiseks sooritatud neljale tööetapile (Tabelid 6...9):

- seeliku allääre palistamine,
- voodri õmblemine seeliku vööjoonele (abiõmblus) + allääres õmbluse kinnitamine,
- värvli külgede õmblemine + kummipaela kinnitamine küljeõmbluste kohal + värvli alumise serva kokkuõmblemine,
- värvli õmblemine vööjoonele.

SSD standardajasüsteemi abil saab analüüsida töömeetodit põhiliigutuste kaudu, mille juures on olulised liigutuste sooritamise kaugused, mistõttu on antud töö lisas (Lisa 2) välja toodud töökoha joonised, kus on näha:

- õmbleja, õmblusmasina, masina nõela, abivahendite ja rakiste asukoht koos mõõtudega,
- töös vajalike detailide ja pooltoodete asetus,
- detailide ja pooltoodete liikumise trajektoolid ja nende haaramiskohad.

Tabel 6

SSD töömeetodi kirjeldus seeliku allääre palistamiseks katteõmblusmasinal

Meetodi kirjeldus

4 KJ00

KJT 2nl

40

4.03.2014

Tallinn Technical Institute

0

Kristina Aasamäe

0

Allääre palistamine 2-nöelisel katteõmblusmasinal

Vasakult kärult võetakse kahe käega pooltoote, tuuakse ette ja keeratakse allääre serv ühekordselt ning palistatakse. Õmblus lõpetatakse esimeste piste peal ning niitide lõikamiseks kasutatakse pihukääre. Pooltoode asetatakse paremale abipinnale kahe käega.

13.05.2014 15:00:23 1/1

SSD-5 © AJ-Consultants

#	Kood	Töövõte	x	tst
1	G10D	Pooltoote võtmine kahe käega vasakul asuvalt kärult, 46 - 80 cm	1,0 *	0,031
2	P65D	Võtte vahetus käte liigutamisega 46-80 cm	2,0 *	0,024
3	P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014
4	H20A	Allääre serva keeramine palistamiseks 0-15 cm	8,0 *	0,149
5	P65A	Võtte vahetus käte liigutamisega 0-15 cm	8,0 *	0,043
6	P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	16,0 *	0,058
7	P35A	Allääre serva asetamine presstalla alla, täpselt 0-15 cm	1,0 *	0,016
8	P65A	Võtte vahetus käte liigutamisega 0-15 cm	2,0 *	0,011
9	P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014
10	MA4050	Allääre palistamine (2 cm, õmbluse alustamisel) 4 pistet/cm, 5000 rpm cm ? :2	1,0 *	0,009
11	MA4050	Allääre palistamine (100 cm) 4 pistet/cm, 5000 rpm cm ? :16,67	6,0 *	0,122
12	MA4050	Allääre palistamine (4 cm, õmbluse lõpetamisel) 4 pistet/cm, 5000 rpm cm ? :4	1,0 *	0,010
13	NS1B	Pihukääride võtmine/ära panek niitide lõikamiseks, lõiked 15 cm, 16-30 cm lõikeid:1	1,0 *	0,028
14	P65B	Võtte vahetus käte liigutamisega 16-30 cm	2,0 *	0,014
15	P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014
16	D20D	Pooltoote ära panek kahe käega paremal olevale abipinnale, kohendusega, 46 - 80 cm	1,0 *	0,061
17	P65D	Võtte vahetus käte liigutamisega 46-80 cm	2,0 *	0,024
18	P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014
			tst	0,657
			ka	1,10
			SM	0,722

Tabel 7

SSD töömeetodi kirjeldus voodri õmblemiseks vööjoonele ja kattemasina õmbluse kinnitamine

Meetodi kirjeldus			13.05.2014 15:02:54 1/2	
			SSD-5 © AJ-Consultants	
4 LK06		Voodri õmblemine vööjoonele (abiõmblus) ja allääres kattemasina õmbluse kinnitamine		
LKT	0	0	Vasakult abipinnalt võetakse ühe käega vooder, tuuakse ette ja kahe käega keeratakse voodril parem pool peale. Kahe käega haaratakse seelikust ja libistatakse vooder ümber seeliku. Vooder õmmeldakse vööjoonele ja siis kinnitatakse allääres kattemasina õmblus edasi-tagasi pistete abil. Pooltoode asetatakse kahe käega paremal olevale abipinnale.	
40				
6.03.2014	Kristiina Aasamäe			
Tallinn Technical Institute				
# Kood	Töövõte	x	tst	
1 G10D	Voodri võtmine vasakult abipinnalt, 46 - 80 cm	1,0 *	0,031	
2 P65D	Võtte vahetus käte liigutamisega 46-80 cm	2,0 *	0,024	
3 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014	
4 H15B	Ümberpaigutus/kohendamine haaramiseta (voodri ümber pööramine), 16-30 cm	2,0 *	0,028	
5 P65B	Võtte vahetus käte liigutamisega 16-30 cm	3,0 *	0,022	
6 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	9,0 *	0,032	
7 G10C	Seeliku võtmine abilaualt, 31 - 45 cm	1,0 *	0,025	
8 P65B	Võtte vahetus käte liigutamisega 16-30 cm	2,0 *	0,014	
9 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014	
10 H15C	Ümberpaigutus/kohendamine haaramiseta (voodri libistamine ümber seeliku), 31-45 cm	1,0 *	0,014	
11 P65C	Võtte vahetus käte liigutamisega 31-45 cm	3,0 *	0,029	
12 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	9,0 *	0,032	
13 P35A	Pooltoote asetamine presstalla alla, täpselt 0-15 cm	1,0 *	0,016	
14 P65A	Võtte vahetus käte liigutamisega 0-15 cm	2,0 *	0,011	
15 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014	
16 MA4050	Voodri õmblemine vööjoonele (abiõmblus; 2 cm õmbluse alustamisel) 4 pistet/cm, 5000 rpm cm ? :2	1,0 *	0,009	
17 MA4050	Voodri õmblemine vööjoonele (abiõmblus; 90 cm) 4 pistet/cm, 5000 rpm cm ? :22,5	4,0 *	0,100	
18 P65A	Võtte vahetus käte liigutamisega 0-15 cm	2,0 *	0,011	
19 P65B	Võtte vahetus käte liigutamisega 16-30 cm	8,0 *	0,058	
20 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	20,0 *	0,072	
21 P50B	Vaheasetus (kohendamine, servade kokku asetamine) 16-30 cm	5,0 *	0,174	
22 H71	Niidi lõikamine automaatselt	1,0 *	0,012	
23 G10C	Pooltoote võtmine (haaramine seeliku alläärest), 31 - 45 cm	1,0 *	0,025	
24 H15C	Ümberpaigutus/kohendamine haaramiseta (pooltoote pööramine), 31-45 cm	1,0 *	0,014	
25 P65C	Võtte vahetus käte liigutamisega 31-45 cm	2,0 *	0,019	
26 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014	
27 P35B	Allääre asetamine presstalla alla, täpselt 16-30 cm	1,0 *	0,018	
28 P65B	Võtte vahetus käte liigutamisega 16-30 cm	2,0 *	0,014	
29 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014	
30 MA4050	Allääres kattemasina õmbluse kinnitamine 4 pistet/cm, 5000 rpm cm ? :3	1,0 *	0,009	
31 H90A	Masinanupu vajutamine (edasi-tagasi kinnituse tegemiseks) 0-15 cm	1,0 *	0,009	
32 P65A	Võtte vahetus käte liigutamisega 0-15 cm	2,0 *	0,011	
33 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014	
34 H71	Niidi lõikamine automaatselt	1,0 *	0,012	

Tabel 7 järg

Meetodi kirjeldus

4 LK06

LKT

0

0

40

6.03.2014

Kristiina Aasamäe

Tallinn Technical Institute

Voodri õmblemine vööjoonele (abiõmblus) ja allääres kattemasina õmbluse kinnitamine

Vasakult abipinnalt võetakse ühe käega vooder, tuuakse ette ja kahe käega keeratakse voodril parem pool peale. Kahe käega haaratakse seelikust ja libistatakse vooder ümber seeliku. Vooder õmmeldakse vööjoonele ja siis kinnitatakse allääres kattemasina õmblus edasi-tagasi pistete abil. Pooltoode asetatakse kahe käega paremal olevale abipinnale.

13.05.2014 15:02:54 2/2

SSD-5 © AJ-Consultants

#	Kood	Töövõte	x	tst
35	D20D	Pooltoote ära panemine, kohendusega, 46 - 80 cm	1,0 *	0,061
36	P65D	Võtte vahetus käte liigutamisega 46-80 cm	2,0 *	0,024
37	P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014
			tst	1,032
			ka	1,10
			SM	1,135

Tabel 8

SSD töömeetodi kirjeldus värvli valmisõmblemiseks ja värvli alumise serva kokkuõmblemiseks

Meetodi kirjeldus			14.05.2014 10:01:14 1/3	
			SSD-5 © AJ-Consultants	
4 LK07		Värvli valmisõmblemine koos kummipaelaga universiaalõmblusmasinal		
LKT	0	0	Vasakult laualt võetakse värvli detailid ja õmmeldakse küljed kokku, võetakse kummipael ja õmmeldakse värvli esimene külge koos kummipaelaga läbi, õmmeldakse kokku kummipaela serv ning õmmeldakse värvli teise küljega koos läbi. Värvli alumine serv õmmeldakse kokku. Pooltoode asetatakse paremale kärule	
41				
12.05.2014	Kristiina Aasamäe			
Tallinn Technical Institute				
# Kood	Töövõte	x	tst	
1 G11B	Värvli detaili võtmine vasakult õmblusmasina laualt, kerge haaramine, 16 - 30 cm	1,0 *	0,015	
2 P65B	Võtte vahetus käte liigutamisega 16-30 cm	2,0 *	0,014	
3 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014	
4 G60B	Värvli teise detaili võtmine pöörates ja asetuse esimese detaili peale, 16 - 30 cm	1,0 *	0,038	
5 P65B	Võtte vahetus käte liigutamisega 16-30 cm	3,0 *	0,022	
6 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	6,0 *	0,022	
7 P25A	Servade kokku asetamine, panemine presstalla alla, täpselt 0-15 cm	1,0 *	0,035	
8 P65A	Võtte vahetus käte liigutamisega 0-15 cm	2,0 *	0,011	
9 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	6,0 *	0,022	
10 MA5060	Värvli esimese serva õmblemine (1 cm, õmbluse alustamisel) 5 pistet/cm, 6000 rpm cm ? :1	1,0 *	0,008	
11 MA5060	Värvli esimese serva õmblemine 5 pistet/cm, 6000 rpm cm ? :15	1,0 *	0,020	
12 P50A	Vaheasetus 0-15 cm	1,0 *	0,026	
13 P65B	Võtte vahetus käte liigutamisega 16-30 cm	2,0 *	0,014	
14 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014	
15 P65A	Võtte vahetus käte liigutamisega 0-15 cm	2,0 *	0,011	
16 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014	
17 MA100	Edasitagasi kinnitus 3+3	2,0 *	0,022	
18 H71	Niidi lõikamine automaatselt	1,0 *	0,012	
19 H10B	Ümberpaigutus/kohendamine haaramisega (detailide ringipööramine) 16-30 cm	1,0 *	0,015	
20 P65B	Võtte vahetus käte liigutamisega 16-30 cm	3,0 *	0,022	
21 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014	
22 P20A	Värvli detailide teise serva kokku asetamine, panemine presstalla alla 0-15 cm	1,0 *	0,028	
23 P65A	Võtte vahetus käte liigutamisega 0-15 cm	2,0 *	0,011	
24 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014	
25 MA5060	Värvli teise serva õmblemine (1 cm, õmbluse alustamisel) 5 pistet/cm, 6000 rpm cm ? :1	1,0 *	0,008	
26 MA5060	Värvli teise serva õmblemine 5 pistet/cm, 6000 rpm cm ? :15	1,0 *	0,020	
27 P50A	Vaheasetus 0-15 cm	2,0 *	0,053	
28 P65A	Võtte vahetus käte liigutamisega 0-15 cm	2,0 *	0,011	
29 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014	
30 P65A	Võtte vahetus käte liigutamisega 0-15 cm	2,0 *	0,011	
31 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014	
32 MA100	Edasitagasi kinnitus 3+3	2,0 *	0,022	
33 H71	Niidi lõikamine automaatselt	1,0 *	0,012	

Tabel 8 järg

Meetodi kirjeldus			14.05.2014 10:01:14 2/3 SSD-5 © AJ-Consultants	
4 LK07			Värvli valmisõmblemine koos kummipaelaga universaalõmblusmasinal	
LKT	0	0	Vasakult laualt võetakse värvli detailid ja õmmeldakse küljed kokku, võetakse kummipael ja õmmeldakse värvli esimene külge koos kummipaelaga läbi, õmmeldakse kokku kummipaela serv ning õmmeldakse värvli teise küljega koos läbi. Värvli alumine serv õmmeldakse kokku. Pooltoode asetatakse paremale kärule	
41				
12.05.2014	Kristiina Aasamäe			
Tallinn Technical Institute				
#	Kood	Töövõte	x	tst
34	H10B	Ümberpaigutus/kohendamine haaramisega (pahema poole välja pööramine) 16-30 cm	1,0 *	0,015
35	P65B	Võtte vahetus käte liigutamisega 16-30 cm	3,0 *	0,022
36	P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	6,0 *	0,022
37	P30A	Värvli esimese serva asetamine presstalla alla (detaili paigal hoidmiseks) 0-15 cm	1,0 *	0,009
38	P65A	Võtte vahetus käte liigutamisega 0-15 cm	2,0 *	0,011
39	P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014
40	G11C	Kummipaela võtmine vasakult laualt, kerge haaramine, 31 - 45 cm	1,0 *	0,020
41	P10	Kummipaela servade kokku asetamine (ja kummipaela pooleks murdmise keskkoha mõõtmiseks)	1,0 *	0,023
42	P65C	Võtte vahetus käte liigutamisega 31-45 cm	4,0 *	0,038
43	P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	10,0 *	0,036
44	P50B	Vaheasetus (kummipaela keskkoha asetamine värvli serva õmblusele) 16-30 cm	1,0 *	0,035
45	P65B	Võtte vahetus käte liigutamisega 16-30 cm	2,0 *	0,014
46	P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014
47	H20A	Värvli serva keeramine ümber kummipaela 0-15 cm	1,0 *	0,019
48	P65A	Võtte vahetus käte liigutamisega 0-15 cm	2,0 *	0,011
49	P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014
50	P35A	Värvli asetamine presstalla alla, täpselt 0-15 cm	1,0 *	0,016
51	P65A	Võtte vahetus käte liigutamisega 0-15 cm	2,0 *	0,011
52	P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014
53	MA5060	Värvli külje läbiõmblemine koos kummipaelaga 5 pistet/cm, 6000 rpm cm ? :8	1,0 *	0,014
54	MA100	Edasitagasi kinnitus 3+3	2,0 *	0,022
55	H71	Niidi lõikamine automaatselt	1,0 *	0,012
56	H10B	Ümberpaigutus/kohendamine haaramisega (detailide keeramine) 16-30 cm	1,0 *	0,015
57	P65B	Võtte vahetus käte liigutamisega 16-30 cm	2,0 *	0,014
58	P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014
59	P20A	Kummipaela servade kokku asetamine, panemine presstalla alla 0-15 cm	1,0 *	0,028
60	P65A	Võtte vahetus käte liigutamisega 0-15 cm	3,0 *	0,016
61	P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	6,0 *	0,022
62	MA5060	Kummipaela servade kokkuõmblemine 5 pistet/cm, 6000 rpm cm ? :6	1,0 *	0,012
63	MA100	Edasitagasi kinnitus 3+3	2,0 *	0,022
64	H71	Niidi lõikamine automaatselt	1,0 *	0,012
65	H10B	Ümberpaigutus/kohendamine haaramisega (detailide keeramine) 16-30 cm	2,0 *	0,030

Tabel 8 järg

Meetodi kirjeldus			14.05.2014 10:01:14 3/3	
			SSD-5 © AJ-Consultants	
4 LK07		Värvli valmisõmblemine koos kummipaelaga universaalõmblusmasinal		
LKT	0	0		
41		Vasakult laualt võetakse värvli detailid ja õmmeldakse küljed kokku, võetakse kummipael ja õmmeldakse värvli esimene külge koos kummipaelaga läbi, õmmeldakse kokku kummipaela serv ning õmmeldakse värvli teise küljega koos läbi. Värvli alumine serv õmmeldakse kokku. Pooltoode asetatakse paremale kärule		
12.05.2014	Kristiina Aasamäe			
Tallinn Technical Institute				
#	Kood	Töövõte	x	tst
66	P65B	Võtte vahetus käte liigutamisega 16-30 cm	3,0 *	0,022
67	P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	6,0 *	0,022
68	P30A	Värvli teise serva asetamine presstalla alla (detailide paigal hoidmiseks) 0-15 cm	1,0 *	0,009
69	P65A	Võtte vahetus käte liigutamisega 0-15 cm	2,0 *	0,011
70	P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014
71	G50A	Kummipaela võtmine ja asetamine värvli teise serva peale, 0 - 15 cm	1,0 *	0,027
72	P65A	Võtte vahetus käte liigutamisega 0-15 cm	4,0 *	0,022
73	P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	8,0 *	0,029
74	H20A	Värvli teise serva keeremine ümber kummipaela 0-15 cm	1,0 *	0,019
75	P65A	Võtte vahetus käte liigutamisega 0-15 cm	2,0 *	0,011
76	P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014
77	P35A	Värvli asetamine presstalla alla, täpselt 0-15 cm	1,0 *	0,016
78	P65A	Võtte vahetus käte liigutamisega 0-15 cm	2,0 *	0,011
79	P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014
80	MA5060	Värvli teise külje läbiõmblemine koos kummipaelaga 5 pistet/cm, 6000 rpm cm ? :8	1,0 *	0,014
81	MA100	Edasitagasi kinnitus 3+3	2,0 *	0,022
82	H71	Niidi lõikamine automaatselt	1,0 *	0,012
83	H10A	Ümberpaigutus/kohendamine haaramisega (värvli keeremine) 0-15 cm	1,0 *	0,010
84	P65A	Võtte vahetus käte liigutamisega 0-15 cm	2,0 *	0,011
85	P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014
86	P20A	Värvli detailide alumiste servade kokku asetamine, panemine presstalla alla 0-15 cm	1,0 *	0,028
87	P65A	Võtte vahetus käte liigutamisega 0-15 cm	3,0 *	0,016
88	P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	6,0 *	0,022
89	MA5060	Värvli alumiste servade kokkuõmblemine ringliselt (92 cm) 5 pistet/cm, 6000 rpm cm ? :11,5	8,0 *	0,133
90	P50A	Vaheasetus 0-15 cm	8,0 *	0,211
91	P65A	Võtte vahetus käte liigutamisega 0-15 cm	8,0 *	0,043
92	P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	16,0 *	0,058
93	MA100	Edasitagasi kinnitus 3+3	2,0 *	0,022
94	H71	Niidi lõikamine automaatselt	1,0 *	0,012
95	D10C	Värvli ära panemine paremale kärule, 31-45 cm	1,0 *	0,020
96	P65C	Võtte vahetus käte liigutamisega 31-45 cm	2,0 *	0,019
97	P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014
			tst	2,114
			ka	1,10
			SM	2,326

Tabel 9

SSD töömeetodi kirjeldus värvli õmblemiseks vööjoonele

Meetodi kirjeldus			13.05.2014 15:42:10 1/1	
4 VA02			SSD-5 © AJ-Consultants	
VARM	0	0	Värvli õmblemine vööjoonele 3-kihilisel äärestusühendusõmblusmasinal	
40			Vasakult abilaualt võetakse kahe käega pooltoode (seelik) ja tuuakse ette. Vasakult kärit võetakse värvel ja asetatakse kohakuti seeliku vööjoonega. Värvel õmmeldakse vööjoonele. Õmbluse lõpetamisel kasutatakse niitude lõikamiseks pihukääre. Pooltoode asetatakse kahe käega paremale kärule.	
7.03.2014				
Tallinn Technical Institute				
# Kood	Töövõte	x	tst	
1 G10C	Pooltoote võtmine vasakult abilaualt, 31 - 45 cm	1,0 *	0,025	
2 P65C	Võtte vahetus käte liigutamisega 31-45 cm	2,0 *	0,019	
3 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014	
4 P75B	Lisaasetus (vööjoone asetus värvli õmblemiseks) ilma haaramiseta 16-30 cm	1,0 *	0,016	
5 P65B	Võtte vahetus käte liigutamisega 16-30 cm	2,0 *	0,014	
6 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	6,0 *	0,022	
7 G51D	Värvli detaili võtmine ja asetus seeliku peale, kerge haaramine 46 - 80 cm	1,0 *	0,038	
8 P65D	Võtte vahetus käte liigutamisega 46-80 cm	2,0 *	0,024	
9 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014	
10 P25A	Värvli ja vööjoone servade kokku asetamine, panemine presstalla alla, täpselt 0-15 cm	1,0 *	0,035	
11 P65A	Võtte vahetus käte liigutamisega 0-15 cm	4,0 *	0,022	
12 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	10,0 *	0,036	
13 MA4060	Värvli õmblemine vööjoonele (2 cm, õmbluse alustamisel) 4 pistet/cm, 6000 rpm cm ? :2	1,0 *	0,008	
14 MA4060	Värvli õmblemine vööjoonele (90 cm) 4 pistet/cm, 6000 rpm cm ? :10	7,0 *	0,096	
15 P50A	Vaheasetus 0-15 cm	7,0 *	0,185	
16 P65A	Võtte vahetus käte liigutamisega 0-15 cm	7,0 *	0,038	
17 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	21,0 *	0,076	
18 NS1B	Pihukääride võtmine/ära panek, lõiked 15 cm, 16-30 cm lõikeid:1	1,0 *	0,028	
19 P65B	Võtte vahetus käte liigutamisega 16-30 cm	2,0 *	0,014	
20 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014	
21 D20D	Pooltoote ära panek paremale kärule, kohendusega, 46 - 80 cm	1,0 *	0,061	
22 P65D	Võtte vahetus käte liigutamisega 46-80 cm	2,0 *	0,024	
23 P60	Võtte vahetus sõrmede liigutamisega	4,0 *	0,014	
		tst	0,838	
		ka	1,10	
		SM	0,922	

5.3. Toodete tehnoloogilise töötlemise erinevused mikroettevõttes ja AGNis

Mikroettevõttes kulub poolo ja seeliku töötlemiseks tunduvalt rohkem aega kui AGNis, mis selgus nii operatsioonide sooritamise aegade (t_v) kui ka standardaegade (T) võrdlemisel.

AGNis kasutatavad standardajad on koostatud 100%-lise jõudlusega õmblejale ning standardaja sisse arvestatakse abiaja lisa protsentides ja detailide paki käsitlemise lisa minutites. Abiaja lisa suurus oleneb AGNis töö liigist – universiaalõmblusmasina, 3-niidilise äärestusühendusõmblusmasina ja 2-nõela kattermasina abiaja lisa on 16%, riilimasinal 17%, toodete kontrollimisel, voltimisel ja etikettide kinnitamisel 14% ning kilekotti pakkimisel 18%.

Mikroettevõttes on käesoleva töö autor määratlenud õmblejate jõudluse operatsioonide sooritamisel, mis jääb erinevatel töötappidel poolo puhul 64...89% ja seeliku töötlemisel 65...76% piiresse (Tabelid 4.5 veerg 6). Mikroettevõttes läbiviidud normaalaja uuringus kasutatud abiaja lisa (I_a), mis on leitud tööpäeva pildistamise tulemusel, sisaldab juba paki käsitlemisega seotud tegevusi ja kuigi abiaja lisa on mikroettevõttes palju väiksem kui AGNis ning arvesse on võetud õmblejate jõudlust, tulevad standardajad suuremad kui AGNis. Näiteks poolo töötlemisel õlgade, varrukate ja küljeõmbluste õmblemisel koos pesumärgiga on mikroettevõttes leitud standardajaks 3,63 minutit, kuid AGNi on aeg 2,70 minutit ning seeliku allääre õmblemisel on standardajad vastavalt 0,63 minutit ja 0,46 minutit. SSD abil leitud seeliku nelja töötapi ajad on normaalaja uuringu käigus leitud aegadest väiksemad ning esindavad objektiivsemat aega töötappide sooritamiseks.

Aegade erinevuse põhjuseks mikroettevõttes ja AGNis võivad olla erinevad töövõtted ja nende arv ning tööliigutuste kaugused. AGNi õmblejad, kes sooritavad sarnaseid operatsioone päevast päeva, on vilunud, neile on õpetatud efektiivseid töövõtteid ja nad teostavad toodete töötlemisel vähem vaheasetusi, ümberpaigutavaid ja kohendavaid liigutusi. Pakkimisoperatsiooni sooritamiseks on AGNis välja koolitatud pakkija, kes koguaeg teostabki antud operatsiooni ning seetõttu on saavutanud teatud kiiruse.

Mikroettevõttes sooritatakse poolo ja seeliku töötlemisel rohkem operatsioone, sest tehakse abiõmblusi ning kattermasina ja äärestusühendusõmblusmasina õmblused kinnitatakse universiaalõmblusmasinal edasi-tagasi pistete abil.

AGNis ömmeldakse poolo krae koos firmamärgiga äärestusühendusõmblusmasinal kaelakaarde, mikroettevõttes esmalt kinnitatakse firmamärk universiaalõmblusmasinal. Mikroettevõttes tehakse

kinnitusõmblusi poolo kaeluses, varrukaotstes ja allääres ning seeliku vööjoonel ja voodri allääres. Sellised lisaoperatsioonid on mikroettevõttes paratamatud tingituna masinapargi omadustest. AGNi äärestus- ja katteõmblusmasinad peidavad õmbluse lõpus niidid automaatselt õmbluse alla ning aega ei kulu niitide lõikamiseks ega õmbluste kinnitamiseks.

Mikroettevõttes ja AGNis esineb sama seeliku valmistamisel erinevusi töötlemismeetodites ja koondoperatsioonide sisus. Mikroettevõttes ühendatakse universaalõmblusmasinal seeliku vooder vööjoonele ja õmmeldakse valmis värvel: esmalt üks külge, külgeõmbluse kohal kinnitatakse kummipael, õmmeldakse värvel ringiks, kinnitatakse teise külge õmbluse kohal ja õmmeldakse kokku värvli alumine serv, seejärel liigub toode äärestusühendusõmblusmasinale, kus ühendatakse värvel tootega. Mikroettevõttes puudub tripiautomaat ning seeliku riputustripid tuleb käsitsi mõõta ja lõigata ning tootega ühendada univerialõmblusmasinal.

AGNis ühendatakse äärestusühendusõmblusmasinal seeliku vooder vööjoonega. Äärestusmasinal õmmeldakse värvli küljed ja seejärel õmmeldakse värvel koos kummipaelaga vööjoonele värvli alumist serva kokku õmblemata, kummipael on eelnevalt riilimasinal ringiks ühendatud.

6. SOOVITUSED MIKROETTEVÕTTELE

Mikroettevõttele on välja töötatud alljärgnevad töökorralduslikud ja ergonoomilised soovitused tööviljakuse tõstmiseks.

Mikroettevõtte omanik ja tootmisjuht võiksid arutleda õmblejate tasustamise muutmist ajatöölt tükitööle, sest tükipalk motiveeriks õmblejaid rohkem pingutama ja intensiivsemalt töötama. Seoses tükitöö tasustamisega tuleks enne uue mudeli töösse võtmist töötada välja operatsioonide sooritamise standardajad, teostada perioodiliselt ajanormide kontrolli ja tegeleda senisest rohkem palga arvestamisega. Normeerimine võiks olla meistri ülesanne ja tükitasuga seotud küsimused tootmisjuhi lahendada, kuid senise töökorralduse juures ei jaguks neil selleks aega. Tootmisjuhi ja meistri koormust aitaks vähendada vähem oluliste tööülesannete jaotamine õmblejatele.

Poolo ja seeliku töötlemiseks kulus mikroettevõttes oluliselt kauem aega kui samade toodete valmistamiseks AGNis, mille üheks põhjuseks on õmblejate vähene juhendamine ja ebaefektiivsed töövõtted. Sellest võib järeldada, et meister peaks õmblejate juhendamisele rohkem tähelepanu pöörama. Mikroettevõtte võiks kaaluda ka teiste ettevõtete, kellele tellimusi valmistatakse, spetsialistide kaasamist: näiteks AGNi tööõpetaja käiks mikroettevõttes õmblejatele töövõtteid õpetamas või tellida ametikoolist ühekordse projekti raames ergonoomiliste töövõtete koolitus.

Juhendamist võiks alustada õmblejate oskuste arendamisega erinevatel masinatel töötamiseks, eesmärgiga saavutada õmblejate suurem paindlikkus. Seni on suur osa meistri tööajast kulunud operatsioonide sooritamiseks õmblusprotsessis. Kui õmblejad oskaksid rohkem operatsioone, ei peaks meister tegelema õmblemisega, vaid saaks pühendada rohkem aega töökorralduslikule poole.

Kvaliteedikontrollimise, toodete lõpp-puhastamise ja pakkimise operatsiooni aegasid vähendaks ühe õmbleja koolitamine spetsiaalselt nende operatsioonide teostamiseks ja kontrolör-puhastaja-pakkijale ergonoomilistele nõuetele vastava töökoha kujundamine, s.t sobiva kõrgusega või reguleeritavat töölauda, millel oleks piisavalt ruumi toodete kontrollimiseks ja töövahendite jaoks. Antud töö eeldab seisvat asendit, seetõttu võiks põrandale paigutada elastsest kummist või

plastikust pehmendusmati. Kui kontrolör-puhastaja-pakkijale pole piisavalt tööd anda, saaks ta abistada tootmisjuhti kanga ladestamisel, detailide komplekteerimisel või dubleerimisel.

Meister võiks kasutada veidi rohkem aega toodete kvaliteedi hindamiseks operatsioonide sooritamisel nii nagu AGNis, kus tööõpetajad regulaarselt kontrollivad vähemalt kord päevas iga õmbleja tööd. Mikroettevõttes õmblejate vähesuse tõttu peaks meister jõudma kontrollida pooltoodete kvaliteeti igal tööetapil, sest protsessisisene kontroll aitaks ennetada õmblusvigu, mis võivad osutada väga kulukaks.

Täiendava juhendamise läbiviimine ja kiiruse arendamine muutuks õmblejate jaoks olulisemaks kui otsustatakse palgasüsteemi ümber korraldamise kasuks, kuid kõik töötasu puudutavad muudatused on vaja õmblejatega kooskõlastada. Oluline on õmblejatele rõhutada, et tootmisefektiivsuse paranemine on kasulik kõigi osapoolte jaoks. Kiiruse saavutamine vajab harjutamist ja võib juhtuda, et õppimisperioodi jooksul normide mittetäitmisel saadakse vähem palka kui hetkel rakendatav kuutasu. Palgavahe tuleks õmblejatele hüvitada, et nad ei kaotaks uuele süsteemile ülemineku tõttu oma töötasus, ka seda tuleks õmblejatele eelnevalt selgitada.

Tööpäeva pildistamisel selgus, et õmblejad kasutavad puhkamiseks ja isiklikeks vajadusteks 480-minutilisest tööpäevast keskmiselt 18,9 minutit, mida on liiga vähe, et anda kehale ja vaimule taastumiseks energiat. Mikroettevõtte tootmisjuht ja meister peaksid julgustama õmblejaid tööpäeva jooksul senisest rohkem puhkama ja selgitama puhkepauside olulisust, sest väljapuhanud töötajad on motiveeritumad ja töötavad tulemuslikumalt. Õmblejad peaksid kasutama ka teist kohvipausi ja tegema tööpäeva jooksul mõned võimlemisharjutused. Ülekoormuse ennetamiseks on soovitatav teha lühikesi pause sirutamiseks, käte ja õlavöötme harjutuste tegemiseks, lihaste raputamiseks iga tunni aja tagant paar-kolm minutit [11, p. 53]. Mikroettevõtte tootmisjuht ja meister võiksid arutleda koos õmblejatega võimaliku igapäevase virgutusvõimlemispausi vajalikkuse üle, et kui palju oleks osavõtjaid, mis motiveeriks neid seda tegema ja kuidas premeerida aktiivseid võimlejaid.

Meeskonnatunde kasvatamiseks võiks korraldada ühisüritusi, kaasata töötajaid töökorraldust puudutavatesse otsustesse, küsida nende arvamust ja jagada tagasisidet töö tulemuste kohta. Tööjaotamisel ja uute oskuste õpetamisel tuleks arvestada õmblejate eelistustega.

Mikroettevõtte tootmisruumi saaks paigutada paar mitmetasapinnalist riulit töövahendite ja -tarvikute hoiustamiseks, kuid vältida liiga kõrgeid ja madalaid tasapindu, milleni on töötajatel raske ulatuda. Mõned riulid mikroettevõttes on, aga neid jääb väheseks ning pooltoodangut, töövahendeid ja furnituure hoiustatakse seina ääres kastide peal või mujal ettejuhtuval abipinnal.

Tarvikute ja materjalide organiseeritud ladustamine looks tootmisruumist korrastatuma üldmulje, mida märkaksid ka ettevõtet külastavad tellijad ja kui töövahenditel on oma kindel koht, siis on neid kergem üles leida. Riiulite kasutamine ja abipindade otstarbekas korraldamine annab juurde põrandapinda ja sellega seoses rohkem ruumi liikumiseks ja sisetranspordivahendite (kärude) kasutamiseks. Liikumisteed peaksid olema takistustest vabad ja töökohtadele tagatud piisav juurdepääs.

Soovituslik oleks soetada juurde mõned lükatavad kärud, mille kasutusele võtmine vähendaks tööliigutuste arvu ja materjalide käsitsi teisaldamist. Kärud ja spetsiaalsed abilauad on mugavamad ja ruumi kasutamise seisukohalt otstarbekam lahendus kui näiteks abipindadena kartongkartide ja puitpinkide kasutamine.

KOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö ülesandeks oli uurida kahe allhanget valmistava õmblusettevõtte, AGNi ja ühe mikrosuurusega firma tootmiskorraldust erinevatest aspektidest ja selle tulemusel anda viimasele soovitusi tootmise parendamiseks. Lisaks viidi mikroettevõttes läbi tööpäeva pildistamine, mille eesmärgiks oli välja selgitada õmblejate tööaja kulutuste kestused.

Ettevõtete õmblusprotsessi ja sisetranspordivahendite kasutamise võrdlemisel leiti, et AGNis transporditakse detaile ja pooltoodangut sujuvalt ja kiirelt tänu lükatavatele kärudele, mille kasutamine mikroettevõttes on seni ruumipuudusel ja kärude vähesuse tõttu raskendatud. Oluliseks peeti, et mikroettevõttes võetaks käepäraste rakiste ja abipindade asemel kasutusele spetsiaalsed kärud, mis võimaldaks detailide efektiivsemat paigutust õmbleja töökohas ning töövahendite ja tarvikute hoiustamiseks mitmetasapinnalised riiulid.

Töökeskkonna analüüsimisel selgus, et mikroettevõttes ei ole läbi viidud riskianalüüsi ning võimalikud ohutegurid on välja selgitamata ja töötajad tervisekontrolli suunamata.

Tööpäeva struktuuri uuringu põhjal kujunes mikroettevõttes õmblejate keskmiseks tööpäeva pikkuseks 507,5 minutit, mis näitab, et iga päev tehakse keskmiselt 27,5 minutit ületunde. Tulemuste võrreldavuse eesmärgil on tööaja kulutused teisendatud 480-minutilisele tööpäevale, millest 91,6% ehk 439,8 minutit moodustas etapiaeg, ettevalmistavad töötegevused koos päevakonstandiga 17,2 minutit ning taastusaeg 18,9 minutit. Pausi- ja häireaeg jäid mõlemad ühe õmbleja kohta alla 1,5 minuti ning pausiaja võib liigitada taastusaja hulka, sest õmblejad ei kasuta vähimat ettenähtud taastusaega ära ja selgus, et 30-minutilise lõunavaheajast kasutatakse keskmiselt vaid 23,8 minutit. Seega leiti, et lühikesed ja vähesed puhkehetked tööpäeva jooksul võivadki olla üheks põhjuseks, miks mikroettevõtte tootmisefektiivsus on väike – tehakse küll ettenähtust pikemaid tööpäevi ning etapiaja osakaal on kõrge, kuid väsinud töötajate motivatsioon ja töövõime on madal. Siinkohal tuleks veelkord rõhutada, et mikroettevõttes peaks õmblejaid julgustama rohkem puhkama. AGNi eeskujul võiks läbi viia virgutusvõimlemist, millest aktiivseid osavõtjaid premeeritaks sobilikul viisil.

Tööpäeva pildistamisele järgnes mikroettevõttes normaal- ja standardaja uuring, mille käigus mõõdeti enamus valitud toodetele teostatud koondoperatsioonidest. Valitud toodeteks olid meeste poolo ja naiste voodriga seelik, mille tutvustamiseks oli koostatud mudelite tehniline kirjeldus, tööjoonised koos läbilõikejoonistega, valmistusskeem ja materjali näidiste tabel. Operatsiooni aegade põhjalikumaks uurimiseks teostati seeliku neljale tööetapile SSD Pro4 abil töömeetodite kirjeldused ja leiti töövõtete ja -liigutuste ajad.

Operatsiooni aegade võrdlemisel AGNi aegadega, selgus, et AGNis valmistatakse antud tooted oluliselt kiiremini, lisaks esines erinevusi koondoperatsioonide sisu ja töötlemismeetodite osas. AGNi kiiremad ajad võisid tuleneda õmblejate vilumusest, paremast juhendamisest, väljakujunenud tööliigutustest ja -võtetest ning motiveeritusest toota võimalikult palju, kuna AGNi õmblejad on tükitöölised, kelle otsene palk sõltub tehtud töö hulgast. Tootmisefektiivsuse tõstmiseks soovitati mikroettevõttel kaaluda palgasüsteemi muutmist ajatöölt tükitööle. Erinevused koondoperatsioonide ja töötlemismeetodite osas olid põhjustatud masinapargi omadustest ja õmblejate oskustest – vaja sooritada katte- ja äärestusõmbluste puhul kinnituspisteid universiaalõmblusmasinal ja erinevaid abiõmblusi detailide ühendamisel.

Toodete kvaliteedi tõstmiseks ja õmblusvigade ennetamiseks tehti mikroettevõttele ettepanek suurendada õmblusprotsessisisest kvaliteedikontrolli. AGNis kontrollib tööõpetaja vähemalt korra päevas õmblejate sooritatud operatsioone, mikroettevõttes võiks seda teha meister. Kontrollija-puhastaja-pakkija töö efektiivsuse tõstmiseks mikroettevõttes tuleks luua töötajale otstarbekalt kujundatud töökoht ning viia läbi täiendav juhendamine.

Töö andis ülevaate mõlemast õmblusettevõttest, kahest valmistatud tootest, mikroettevõtte õmblejate tööaja kasutusest ja loodetavasti ka reaalselt rakendatavaid soovitusi.

SUMMARY

Graduation thesis „Production Management Differences between a Micro- and Medium-sized Sewing Company“ analyses two sewing enterprises providing subcontracting services. AGN OÜ is a sustainable producer of garments of knitted fabrics. A micro-enterprise, the name of which is not disclosed in this thesis, according to an agreement with the production managers of both enterprises, occasionally sub-contracts to AGN OÜ.

The first objective of the thesis is to study and compare the organisation of production in both enterprises, and, based on study results, give advice to the micro-enterprise on improving their production. The second objective is to map how seamstresses working in the micro-enterprise use their time during the working day.

The section on the organisation of work gives an overview of the cutting and sewing process, quality control, packaging of finished products, machines used, use of in-house transport means and working environment. For example, in the micro-enterprise, instead of convenient ancillary surfaces, specially-designed trolleys and multi-level shelves for storing instruments and accessories should be used.

To map the time use of seamstresses, an observational survey was conducted. The survey was to determine the duration of various tasks according to their types. According to analysis results, it may be that the low productivity of the micro-enterprise is caused by breaks during the working day being short, as well as few in number: although working days are longer than usual and the share of productive work is high, the motivation level and working ability of tired workers is low.

In technical terms, a polo with long sleeves and a lined skirt, manufactured by the micro-enterprise for AGN OÜ, were studied. A technical description of the models, detailed drawings with a cross section, a sewing scheme and a table of fabric samples were prepared.

In the survey of normal and standard time, the majority of combined operations performed on the previously mentioned items were measured. To get a more precise overview of time spent on

various operations, descriptions of work methods were prepared for the four work stages of the skirt, using SSD Pro4, and durations of performing work, techniques and movements were measured. The comparison of operation times revealed that these items are manufactured significantly faster in AGN OÜ. Also, differences emerged as to the content of combined operations and processing methods. Differences in the content of combined operations and processing methods was due to characteristics of machines used and seamstresses' professional skills.

This thesis gives an overview of both sewing enterprises, two items manufactured by them, the time use of seamstresses working in the micro-enterprise and, hopefully, provides advice that could be put into practice.

VIIDATUD ALLIKAD

- [1] Majandus- ja kommunikatsiooni ministeerium, „www.mkm.ee,” [Võrgumaterjal].
www.mkm.ee/public/Majandusylevaade_2012.pdf. [Kasutatud 14. mai 2014].
- [2] H.-E. Kabral, Tootmiskorraldus, Tallinn: TTÜ Kirjastus, 2003, p. 265.
- [3] K. Karjust, J. Kers, I. Kiolein ja teised, Uuenduslik tootmine, Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus, 2011, p. 446.
- [4] E. Gorelov, P. Hints, E. Kabanova, K. Rätsep ja P. Viir, Naiste ja laste kergete rõivaste õmblemise tehnoloogia, Tallinn: Valgus, 1971, p. 504.
- [5] Kvaliteedijuhtimine õmblusettevõttes, Tallinn: Eesti Rõivatootjate Liit, 1997, p. 106.
- [6] A. Tšistova, Loengukonspekt õppeaines juurdelõikuse ja õmblustootmise töökorraldus, Tallinn: Tallinna Tehnikakõrgkool, Sügissemester 2012/2013.
- [7] Tööelu, „www.tooelu.ee,” [Võrgumaterjal].
http://www.tooelu.ee/UserFiles/Tookeskkonnajuhendid/Tekstiili-_ja_paberitoostus.pdf.
[Kasutatud 21. aprill, 2014].
- [8] Tööinspeksioon, „www.ti.ee,” 12. oktoober, 2009. [Võrgumaterjal]. Töökeskkonna käsiraamat.
[Kasutatud 16. aprill, 2014].
- [9] E. Aaviksoo, „Õmblejate tööohutus ja -tervishoid,” Eesti Töötervishoid, kd. nr 3, pp. 52-55, 2008.
- [10] Ü. Kristjuhan, Kaasaegse ergonoomika alused, Tallinn: TTÜ Kirjastus, 2000, p. 83.
- [11] P. Tint, Töökeskkond ja ohutus, Tallinn: Ten-Team OÜ, 2000, p. 264.
- [12] J. Pärk, Tööohutus- ja töötervishoiualane käsiraamat, Tallinn: Ten-Team OÜ, 2004, p. 232.
- [13] Eesti Standardikeskus, „www.evs.ee,” [Võrgumaterjal].
<http://www.evs.ee/Checkout/tabid/36/screen/subscription/productid/200237/doclang/et/Default.aspx>. [Kasutatud 14. aprill, 2014].

- [14] Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded mürast mõjutatud töökeskkonnale, töökeskkonna müra piirnormid ja müra mõõtmise kord, 2007.
- [15] Töötervishoiu ja tööohutuse seadus, 2012.
- [16] Tööinspektsioon, „www.ti.ee,“ [Võrgumaterjal]. <http://ti.ee/index.php?page=940&>. [Kasutatud 20. aprill, 2014].
- [17] A. Tšistova, Loengumaterjal õppeaines tööuuringud, Tallinn: Tallinna Tehnikakõrgkool, Sügissemester 2012/2013.
- [18] H.-E. Kabral, Tootmine ja operatsioonijuhtimine, Tallinn: TTÜ Kirjastus, 2007, p. 269.
- [19] E.-M. Reimers, Töökoha ergonoomika, Tallinn: Sekretar.ee OÜ, 2001, p. 63.
- [20] I. Boncamper, Tekstiilkiud. Käsiraamat, Tallinn: Eesti Rõiva- ja Tekstiililiit, 2000, p. 323.
- [21] A. Tervonen, Kangad, Tallinn: Argo, 2006, p. 51.
- [22] A. Tšistova, Loengu konspekt õppeaines analüüs ja normeerimine, Tallinn: Tallinna Tehnikakõrgkool, Kevadsemester 2012/2013.

Lisa 1. Õmblejate tööpäeva pildistamise vaatluslehed

Õmbleja: Sveta				Kuupäev: 12.02.2014			
Masin: 3-niidiline äärestusühendusõmblusmasin							
Jrk. nr	TEGEVUSE NIMETUS			Jooksev aeg		Kestus	Tähistus
				Tund	Minut	Min	
	VAATLUSE ALGUS 07:20			07	20		
1	Töökoha ettevalmistamine				22	2	EV
2	Töötamine				41	19	ET
3	Kõrvaline vestlus kaastöötajaga				44	3	P
4	Töötamine			09	02	78	ET
5	Kohvipaus				17	15	E
6	Töötamine			10	54	97	ET
7	Tootmisjuhiga konsulteerimine				55	1	PK
8	Töötamine			11	26	31	ET
9	Meistriga konsulteerimine				27	1	PK
10	Töötamine			12	5	38	ET
	LÕUNA 12:05-12:25					20	
11	Töötamine				38	13	ET
12	Niidi vahetamine ja masina puhastamine				42	4	PK
13	Töötamine			13	27	45	ET
14	Puhkepaus				28	1	E
15	Toodangu käsitlemine				30	2	EV
16	Töötamine			15	19	109	ET
17	Meistriga konsulteerimine				20	1	PK
18	Töötamine				23	3	ET
19	Tootmisjuhiga konsulteerimine				27	4	PK
20	Töötamine			16	15	48	ET
21	Toodangu käsitlemine				17	2	EV
22	Töötamine				29	12	ET
23	Töökoha koristamine				32	3	PK
	VAATLUSE LÕPP KELL 16:32						
	AJAKULU KOKKU					552	
	AJAKULU LÕUNAPAUSSITA					532	
Tähis	Tööajakulutus	Tööaja reaalne kestus, min	% norm. tööajast	Tööajakulutuste osakaal norm. tööpäeva jooksul, min		Märkused	
ET	Etapiaeg	493	102,7	444,8		I koormusklass – taastusaeg 25 min; tööpäeva normatiivne kestus 480 min → tööpäev 52 min võrra pikem	
EV	Ettevalmistusaeg	6	1,3	5,4			
PK	Päevakonstant	14	2,9	12,6			
E	Taastusaeg	16	3,3	14,4			
H	Häireaeg	-	-	-			
P	Pausiaeg	3	0,6	2,7			
	KOKKU	532	110,8	480			

Lisa 1 järg

Õmbleja: Sveta				Kuupäev: 14.02.2014			
Masin: 3-niidiline äärestusühendusõmblusmasin							
Jrk. nr	TEGEVUSE NIMETUS			Jooksev aeg		Kestus	Tähistus
				Tund	Minut	Min	
	VAATLUSE ALGUS 07:28			07	28		
1	Töökoha ettevalmistamine				30	2	EV
2	Töötamine			09	04	94	ET
3	Kohvipaus				19	15	E
4	Töötamine				59	40	ET
5	Puhkepaus			10	01	2	E
6	Töötamine			12	05	124	ET
	LÕUNA 12:05-12:20					15	
7	Töötamine			13	07	47	ET
8	Puhkepaus				09	2	E
9	Töötamine			15	05	116	ET
10	Puhkepaus				07	2	E
11	Töötamine			15	56	49	ET
12	Detailide käsitlemine ja ümber paigutamine				58	2	EV
13	Töötamine			16	20	22	ET
14	Masina puhastamine				21	1	PK
15	Töötamine				29	8	ET
	VAATLUSE LÕPP KELL 16:29						
	AJAKULU KOKKU					541	
	AJAKULU LÕUNAPAUSITA					526	
Tähis	Tööajakulutus	Tööaja reaalne kestus, min	% norm. tööajast	Tööajakulutuste osakaal norm. tööpäeva jooksul, min		Märkused	
ET	Etapiaeg	500	104,2	456,3		I koormusklass – taastusaeg 25 min; tööpäeva normatiivne kestus 480 min → tööpäev 46 min võrra pikem	
EV	Ettevalmistusaeg	4	0,8	3,7			
PK	Päevakonstant	1	0,2	0,9			
E	Taastusaeg	21	4,4	19,2			
H	Häireaeg	-	-	-			
P	Pausiaeg	-	-	-			
	KOKKU	526	109,6	480			

Lisa 1 järg

Õmbleja: Veera				Kuupäev: 13.02.2014			
Masin: Universiaalomblusmasin ja 3-niidiline äärestusühendusõmblusmasin							
Jrk. nr	TEGEVUSE NIMETUS			Jooksev aeg		Kestus	Tähistus
				Tund	Minut	Min	
	VAATLUSE ALGUS 07:18			07	18		
1	Töökoha ettevalmistamine				20	2	EV
2	Töötamine				40	20	ET
3	Puhkepaus				42	2	E
4	Töötamine			08	35	53	ET
5	Enda tehtud praagi parandamine				37	2	P
6	Töötamine			09	00	23	ET
7	Kohvipaus				14	14	E
8	Töötamine			10	27	73	ET
9	Puhkepaus				33	6	E
10	Töötamine			11	36	63	ET
11	Töökoha koristamine				37	1	PK
12	Tutvumine järgmise tööülesandega				45	8	EV
13	Töötamine				57	12	ET
	LÕUNA 11:57-12:25					28	
14	Töötamine				47	22	ET
15	Masina õlitamine				48	1	PK
16	Töötamine			13	32	44	ET
17	Puhkepaus				37	5	E
18	Niitide ja nõela vahetamine teise tooterühma õmblemiseks				40	3	PK
19	Töökoha korrastamine ja õmblusmasina puhastamine ning õlitamine				45	5	PK
20	Äärestusmasinale õmblema asumine ning selle puhastamine ja niidistamine				54	11	PK
21	Prooviõmbluste tegemine ja masina reguleerimine			14	02	8	EV
22	Tutvumine tööülesandega				04	2	EV
23	Töötamine				22	18	ET
24	Meistriga konsulteerimine				23	1	PK
25	Töötamine				27	4	ET
26	Meistriga konsulteerimine				28	1	PK
27	Töötamine				44	14	ET
28	Puhkepaus				50	6	E
29	Töötamine			15	36	46	ET
30	Puhkepaus				41	5	E
31	Töötamine			16	31	50	ET
32	Töökoha ja masina puhastamine				32	1	PK
	VAATLUSE LÕPP KELL 16:32						
	AJAKULU KOKKU					554	
	AJAKULU LÕUNAPAUSSITA					526	
Tähis	Tööajakulutus	Tööaja reaalne kestus, min	% norm. tööajast	Tööajakulutuste osakaal norm. tööpäeva jooksul, min		Märkused	
ET	Etapiaeg	442	92,1	403,3		I koormusklass – taastusaeg 25 min; tööpäeva normatiivne kestus 480 min → tööpäev 46 min võrra pikem	
EV	Ettevalmistusaeg	20	4,2	18,3			
PK	Päevakonstant	24	5,0	21,9			
E	Taastusaeg	38	7,9	34,7			
H	Häireaeg	-	-	-			
P	Pausiaeg	2	0,4	1,8			
	KOKKU	526	109.6	480			

Lisa 1 järg

Õmbleja: Veera				Kuupäev: 14.02.2014			
Masin: 3-niidiline äärestusühendusõmblusmasin							
Jrk. nr	TEGEVUSE NIMETUS			Jooksev aeg		Kestus	Tähistus
				Tund	Minut	Min	
	VAATLUSE ALGUS 07:27			07	27		
1	Töökoha ettevalmistamine				30	3	EV
2	Töötamine			08	27	57	ET
3	Puhkepaus				28	1	E
4	Tööalane vestlus meistriga; detailide saamine; detailide paigutamine töölauale õmblemiseks				30	2	EV
5	Töötamine				59	29	ET
6	Niidi otsa lõppemine ja ootamine kui meister otsib sobivat niiti			09	03	4	H
7	Masina niidistamine ja reguleerimine				06	3	EV
8	Kohvipaus				18	12	E
9	Töötamine			10	36	78	ET
10	Puhkepaus				43	7	E
11	Töötamine			11	16	33	ET
12	Meistriga konsulteerimine, juhendamine meistri poolt				21	5	PK
13	Töötamine				57	36	ET
14	Tööalane vestlus tootmisjuhiga				59	2	PK
	LÕUNA 11:59-12:24					25	
15	Töötamine			13	29	65	ET
16	Tööalane vestlus meistriga				30	1	PK
17	Puhkepaus				34	4	E
18	Töötamine			14	53	79	ET
19	Puhkepaus			15	01	8	E
20	Töötamine			16	03	62	ET
21	Detailide käsitlemine ja ümber paigutamine				04	1	EV
22	Töötamine				30	26	ET
23	Töökoha koristamine				34	4	PK
	VAATLUSE LÕPP KELL 16:34						
	AJAKULU KOKKU					547	
	AJAKULU LÕUNAPAUSSITA					522	
Tähis	Tööajakulutus	Tööaja reaalne kestus, min	% norm. tööajast	Tööajakulutuste osakaal norm. tööpäeva jooksul, min		Märkused	
ET	Etapiaeg	465	96,9	427,6		I koormusklass – taastusaeg 25 min; tööpäeva normatiivne kestus 480 min → tööpäev 42 min võrra pikem	
EV	Ettevalmistusaeg	9	1,9	8,3			
PK	Päevakonstant	12	2,5	11,0			
E	Taastusaeg	32	6,7	29,4			
H	Häireaeg	4	0,8	3,7			
P	Pausiaeg	-	-	-			
	KOKKU	522	108.8	480			

Lisa 1 järg

Õmbleja: Anita				Kuupäev: 13.02.2014			
Masin: Universiaälõmblusmasin, dubleeripress							
Jrk. nr	TEGEVUSE NIMETUS			Jooksev aeg		Kestus	Tähistus
				Tund	Minut	Min	
	VAATLUSE ALGUS 07:54			07	54		
1	Töökoha ettevalmistamine				55	1	EV
2	Töötamine			08	35	40	ET
3	Enda tehtud praagi parandamine				39	4	P
4	Töötamine			09	01	22	ET
5	Kohvipaus				11	10	E
6	Töötamine				48	37	ET
7	Pooltoodangu käsitlemine				49	1	EV
8	Töötamine			11	26	97	ET
9	Enda tehtud praagi parandamine				28	2	P
10	Töötamine				51	23	ET
	LÕUNA 11:51-12:10					19	
11	Töötamine			12	38	28	ET
12	Pooltoodangu käsitlemine				40	2	EV
13	Töötamine				43	3	ET
14	Puhkepaus				44	1	E
15	Töötamine			14	44	120	ET
16	Meistriga konsulteerimine				45	1	PK
17	Töötamine			15	41	56	ET
18	Meistriga konsulteerimine				42	1	PK
19	Töötamine				50	8	ET
20	Puhkepaus				53	3	E
21	Tööalane vestlus tootmisjuhiga ja juhendamine tootmisjuhi poolt				54	1	PK
22	Abistamine kanga ladestamisel/juurdelõikamisel			16	05	11	H
23	Dubleeripressi soojenemise ootamine				09	4	H
24	Detailide dubleerimine				30	21	ET
	VAATLUSE LÕPP KELL 16:30						
	AJAKULU KOKKU					516	
	AJAKULU LÕUNAPAUSSITA					497	
Tähis	Tööajakulutus	Tööaja reaalne kestus, min	% norm. tööajast	Tööajakulutuste osakaal norm. tööpäeva jooksul, min		Märkused	
ET	Etapiaeg	455	94,8	439,4		I koormusklass – taastusaeg 25 min; tööpäeva normatiivne kestus 480 min → tööpäev 17 min võrra pikem	
EV	Ettevalmistusaeg	4	0,8	3,9			
PK	Päevakonstant	3	0,6	2,9			
E	Taastusaeg	14	2,9	13,5			
H	Häireaeg	15	3,1	14,5			
P	Pausiaeg	6	1,3	5,8			
	KOKKU	497	103,5	480			

Lisa 1 järg

Õmbleja: Anita				Kuupäev: 14.02.2014			
Masin/abivahend: Dubleeripress ja käärid							
Jrk. nr	TEGEVUSE NIMETUS			Jooksev aeg		Kestus	Tähistus
				Tund	Minut	Min	
	VAATLUSE ALGUS 07:38			07	38		
1	Töökoha ettevalmistamine				39	1	EV
2	Detailide dubleerimine ja täpsustamine			09	04	85	ET
3	Kohvipaus				11	6	E
4	Detailide dubleerimine ja täpsustamine				38	27	ET
5	Töökoha korrastamine				39	1	PK
6	Töölane vestlus tootmisjuhiga, juhendamine tootmisjuhi poolt				40	1	PK
7	Detailide dubleerimine/täpsustamine/lõikamine			10	54	74	ET
8	Puhkepaus				55	1	E
9	Töötamine			11	28	33	ET
10	Tootmisjuhiga konsulteerimine, töölane vestlus ja juhendamine				30	2	PK
11	Töötamine				51	21	ET
	LÕUNA 11:51-12:06					15	
12	Töötamine			13	02	56	ET
13	Kangajääkide koristamine töökohast				03	1	PK
14	Töötamine			14	31	88	ET
15	Kangajääkide koristamine töökohast				32	1	PK
16	Töötamine			15	39	67	ET
17	Puhkepaus				40	1	E
18	Töötamine			16	21	41	ET
19	Töökoha korrastamine				22	1	PK
20	Töötamine				29	8	ET
	VAATLUSE LÕPP KELL 16:29						
	AJAKULU KOKKU					531	
	AJAKULU LÕUNAPAUSSITA					516	
Tähis	Tööajakulutus	Tööaja reaalne kestus, min	% norm. tööajast	Tööajakulutuste osakaal norm. tööpäeva jooksul, min		Märkused	
ET	Etapiaeg	500	104,2	465,1		I koormusklass – taastusaeg 25 min; tööpäeva normatiivne kestus 480 min → tööpäev 36 min võrra pikem	
EV	Ettevalmistusaeg	1	0,2	0,9			
PK	Päevakonstant	7	1,5	6,5			
E	Taastusaeg	8	1,7	7,4			
H	Häireaeg	-	-	-			
P	Pausiaeg	-	-	-			
	KOKKU	516	107,5	480			

Lisa 1 järg

Õmbleja: Anita				Kuupäev: 18.02.2014			
Masin: Universiaälõmblusmasin							
Jrk. nr	TEGEVUSE NIMETUS			Jooksev aeg		Kestus	Tähistus
				Tund	Minut	Min	
	VAATLUSE ALGUS 07:52			07	52		
1	Töökoha ettevalmistamine				53	1	EV
2	Töötamine			08	24	31	ET
3	Meistriga konsulteerimine ja juhendamine meistri poolt				28	4	PK
4	Ootamine juhendamist (meister konsulteerib tootmisjuhiga)				29	1	H
5	Presstalla vahetamine				32	3	PK
6	Enda valesti tehtud töö parandamine			09	07	35	P
7	Mobiiltelefoniga rääkimine				08	1	P
8	Enda valesti tehtud töö parandamine			10	25	77	P
9	Niitide vahetamine (teine värv)				26	1	PK
10	Töötamine				31	5	ET
11	Presstalla vahetamine				32	1	PK
12	Töötamine				40	8	ET
13	Niitide vahetamine (teine värv)				42	2	PK
14	Töötamine			11	30	48	ET
15	Niitide vahetamine (teine värv)				31	1	PK
16	Töötamine				50	19	ET
	LÕUNA 11:50-12:04					14	
17	Töötamine			12	42	38	ET
18	Konsulteerimine meistriga, juhendamine meistri poolt				43	1	PK
19	Töötamine			13	00	17	ET
20	Niitide vahetamine (teine värv)				01	1	PK
21	Töötamine				10	9	ET
22	Sobiva nõela otsimine, nõela vahetamine, meistri poolne juhendamine ja niitide vahetamine				17	7	PK
23	Töötamine			14	10	53	ET
24	Puhkepaus				12	2	E
25	Töötamine			16	30	138	ET
	VAATLUSE LÕPP KELL 16:30						
	AJAKULU KOKKU					518	
	AJAKULU LÕUNAPAUSSITA					504	
Tähis	Tööajakulutus	Tööaja reaalne kestus, min	% norm. tööajast	Tööajakulutuste osakaal norm. tööpäeva jooksul, min		Märkused	
ET	Etapiaeg	366	76,3	348,6		I koormusklass – taastusaeg 25 min; tööpäeva normatiivne kestus 480 min → tööpäev 24 min võrra pikem	
EV	Ettevalmistusaeg	1	0,2	1,0			
PK	Päevakonstant	21	4,4	20,0			
E	Taastusaeg	2	0,4	1,9			
H	Häireaeg	1	0,2	1,0			
P	Pausiaeg	113	23,5	107,6			
	KOKKU	504	105.0	480			

Lisa 1 järg

Õmbleja: Leena				Kuupäev: 13.02.2014			
Masin: Universiaälõmblusmasin							
Jrk. nr	TEGEVUSE NIMETUS			Jooksev aeg		Kestus	Tähistus
				Tund	Minut	Min	
	VAATLUSE ALGUS 07:46			07	46		
1	Töökoha ettevalmistamine				47	1	EV
2	Töötamine			09	01	74	ET
3	Kohvipaus				12	11	E
4	Töötamine			11	38	146	ET
5	Töökoha koristamine				39	1	PK
6	Tutvumine järgmise tööülesandega				46	7	EV
7	Töötamine			12	00	14	ET
	LÕUNA 12:00-12:28					28	
8	Töötamine				57	29	ET
9	Puhkepaus			13	02	5	E
10	Töötamine				21	19	ET
11	Niitide ja nõela vahetamine teise töö alustamisel				26	5	PK
12	Töötamine (ei õmble; lõikab valmis väikedetaile õmblemiseks)				55	29	ET
13	Töötamine			15	19	84	ET
14	Meistriga konsulteerimine, töötaja juhendamine				22	3	PK
15	Töötamine (ei õmble; detailide ettevalmistamine, lõikamine)				29	7	ET
16	Meistriga konsulteerimine				31	2	PK
17	Töötamine				37	6	ET
18	Meistriga konsulteerimine, juhendamine meistri poolt				39	2	PK
19	Töötamine			16	28	49	ET
20	Töökoha koristamine töö lõpetamisel				29	1	PK
	VAATLUSE LÕPP KELL 16:29						
	AJAKULU KOKKU					523	
	AJAKULU LÕUNAPAUSSITA					495	
Tähis	Tööajakulutus	Tööaja reaalne kestus, min	% norm. tööajast	Tööajakulutuste osakaal norm. tööpäeva jooksul, min		Märkused	
ET	Etapiaeg	457	95,2	443,2		I koormusklass – taastusaeg 25 min; tööpäeva normatiivne kestus 480 min → tööpäev 15 min võrra pikem	
EV	Ettevalmistusaeg	8	1,7	7,8			
PK	Päevakonstant	14	2,9	13,6			
E	Taastusaeg	16	3,3	15,5			
H	Häireaeg	-	-	-			
P	Pausiaeg	-	-	-			
	KOKKU	495	103,1	480			

Lisa 1 järg

Õmbleja: Leena				Kuupäev: 14.02.2014			
Masin: Universiaälõmblusmasin							
Jrk. nr	TEGEVUSE NIMETUS			Jooksev aeg		Kestus	Tähistus
				Tund	Minut	Min	
	VAATLUSE ALGUS 07:46			07	46		
1	Töökoha ettevalmistamine				47	1	EV
2	Töötamine			09	02	75	ET
3	Kohvipaus				18	16	E
4	Töötamine				29	11	ET
5	Kõrvaline vestlus kaastöötajaga				30	1	P
6	Töötamine				56	26	ET
7	Detailide korrastamine/paigutamine töökohal				57	1	EV
8	Töötamine			10	21	24	ET
9	Mobiiltelefoniga rääkimine, ei õmble				24	3	P
10	Töötamine			12	01	97	ET
	LÕUNA 12:01-12:30					29	
11	Töötamine			13	19	49	ET
12	Tööalane vestlus meistriga, juhendamine meistri poolt				20	1	PK
13	Töötamine				47	27	ET
14	Konsulteerimine meistriga ja presstalla vahetamine				50	3	PK
15	Töötamine			14	24	34	ET
16	Puhkepaus				27	3	E
17	Töötamine			16	31	124	ET
18	Töökoha korrastamine				32	1	PK
	VAATLUSE LÕPP KELL 16:32						
	AJAKULU KOKKU					526	
	AJAKULU LÕUNAPAUSSITA					497	
Tähis	Tööajakulutus	Tööaja reaalne kestus, min	% norm. tööajast	Tööajakulutuste osakaal norm. tööpäeva jooksul, min		Märkused	
ET	Etapiaeg	467	97,3	451,0		I koormusklass – taastusaeg 25 min; tööpäeva normatiivne kestus 480 min → tööpäev 17 min võrra pikem	
EV	Ettevalmistusaeg	2	0,4	1,9			
PK	Päevakonstant	5	1,0	4,8			
E	Taastusaeg	19	4,0	18,4			
H	Häireaeg	-	-	-			
P	Pausiaeg	4	0,8	3,9			
	KOKKU	497	103,5	480			

Lisa 1 järg

Õmbleja: Leena				Kuupäev: 18.02.2014			
Masin: Universiaälõmblusmasin							
Jrk. nr	TEGEVUSE NIMETUS			Jooksev aeg		Kestus	Tähistus
				Tund	Minut	Min	
	VAATLUSE ALGUS 07:51			07	51		
1	Töökoha ettevalmistamine tööalustamiseks				52	1	EV
2	Töötamine			08	58	66	ET
3	Kohvipaus			09	14	16	E
4	Töötamine				19	5	ET
5	Lahkub töökohalt, tööalane vestlus tootmisjuhiga				21	2	PK
6	Töötamine				42	21	ET
7	Puhkepaus				45	3	E
8	Töötamine			11	59	134	ET
	LÕUNA 11:59-12:27					28	
9	Presstalla ja niitude vahetamine (teine värv)			12	28	1	PK
10	Töötamine			13	43	75	ET
11	Puhkepaus				45	2	E
12	Töötamine			15	27	102	ET
13	Mobiiltelefoniga rääkimine				28	1	P
14	Töötamine			16	30	62	ET
	VAATLUSE LÕPP KELL 16:30						
	AJAKULU KOKKU					519	
	AJAKULU LÕUNAPPAUSITA					491	
Tähis	Tööajakulutus	Tööaja reaalne kestus, min	% norm. tööajast	Tööajakulutuste osakaal norm. tööpäeva jooksul, min		Märkused	
ET	Etapiaeg	465	96,9	454,6		I koormusklass – taastusaeg 25 min; tööpäeva normatiivne kestus 480 min → tööpäev 11 min võrra pikem	
EV	Ettevalmistusaeg	1	0,2	1,0			
PK	Päevakonstant	3	0,6	2,9			
E	Taastusaeg	21	4,4	20,5			
H	Häireaeg	-	-	-			
P	Pausiaeg	1	0,2	1,0			
	KOKKU	497	102,3	480			

Lisa 1 järg

Õmbleja: Ljuda				Kuupäev: 13.02.2014			
Masin: Universiaälõmblusmasin							
Jrk. nr	TEGEVUSE NIMETUS			Jooksev aeg		Kestus	Tähistus
				Tund	Minut	Min	
	VAATLUSE ALGUS 07:45			7	45		
1	Töökoha ettevalmistamine				47	2	EV
2	Töötamine			08	00	13	ET
3	Niitide vahetamine teise toote õmblemiseks				02	2	PK
4	Konsulteerimine tootmisjuhiga				04	2	PK
5	Töötamine				24	20	ET
6	Konsulteerimine tootmisjuhiga				25	1	PK
7	Niitide vahetamine teise tooterühma õmblemiseks ja detailide käsitlemine				27	2	PK
8	Töötamine			09	01	34	ET
9	Kohvipaus				16	15	E
10	Töötamine				59	43	ET
11	Niidi katkemine/vahetus			10	00	1	PK
12	Töötamine			11	29	89	ET
13	Puhkepaus				30	1	E
14	Töötamine				40	10	ET
15	Tutvumine järgmise tööülesandega				45	5	EV
16	Töökoha koristamine ja masina puhastamine				49	4	PK
17	Töötamine			12	00	11	ET
	LÕUNA 12:00-12:29					29	
18	Töötamine			13	32	63	ET
19	Niitide ja nõela vahetamine teise tooterühma õmblemiseks				37	5	PK
20	Töökoha ja masina puhastamine				40	3	PK
21	Masina reguleerimine ja prooviõmbluste tegemine				50	10	EV
22	Töötamine			15	05	75	ET
23	Puhkepaus				14	9	E
24	Töötamine				45	31	ET
25	Detailide käsitlemine				46	1	EV
26	Töötamine			16	25	39	ET
27	Pooltoodangu käsitlemine				27	2	EV
28	Töökoha koristamine töö lõpetamisel				28	1	PK
	VAATLUSE LÕPP KELL 16:28						
	AJAKULU KOKKU					523	
	AJAKULU LÕUNAPAUSSITA					494	
Tähis	Tööajakulutus	Tööaja reaalne kestus, min	% norm. tööajast	Tööajakulutuste osakaal norm. tööpäeva jooksul, min		Märkused	
ET	Etapiaeg	428	89,2	415,9		I koormusklass – taastusaeg 25 min; tööpäeva normatiivne kestus 480 min → tööpäev 14 min võrra pikem	
EV	Ettevalmistusaeg	20	4,2	19,4			
PK	Päevakonstant	21	4,4	20,4			
E	Taastusaeg	25	5,2	24,3			
H	Häireaeg	-	-	-			
P	Pausiaeg	-	-	-			
	KOKKU	494	102,9	480			

Lisa 1 järg

Õmbleja: Ljuda				Kuupäev: 14.02.2014			
Masin: Universiaälõmblusmasin							
Jrk. nr	TEGEVUSE NIMETUS			Jooksev aeg		Kestus	Tähistus
				Tund	Minut	Min	
	VAATLUSE ALGUS 07:44			07	44		
1	Töökoha ettevalmistamine				45	1	EV
2	Töötamine			08	16	31	ET
3	Pooltoodete käsitlemine				17	1	EV
4	Töötamine			09	02	45	ET
5	Kohvipaus				19	17	E
6	Töötamine				29	10	ET
7	Kõrvaline vestlus kaastöötajaga				30	1	P
8	Töötamine				39	9	ET
9	Pooltoodete käsitlemine				40	1	EV
10	Töötamine			10	23	43	ET
11	Mobiiltelefoniga rääkimine				24	1	P
12	Töötamine			11	05	41	ET
13	Pooltoodete käsitlemine ja töökoha puhastamine				06	1	EV
14	Niitide vahetamine ja poolimine teise tooterühma õmblemiseks				12	6	PK
15	Puhkepaus				16	4	E
16	Masina reguleerimine ja prooviõmbluste tegemine uue töö alustamisel				19	3	EV
17	Detailide paigutamine/korrastamine töölauale				20	1	EV
18	Töötamine				26	6	ET
19	Konsulteerimine meistriga, masina reguleerimine ja prooviõmbluste tegemine				28	2	EV
20	Töötamine			12	01	33	ET
	LÕUNA 12:01-12:31					30	
21	Töötamine			13	16	45	ET
22	Masina reguleerimine				17	1	EV
23	Töötamine			15	30	133	ET
24	Puhkepaus				34	4	E
25	Töötamine			16	06	32	ET
26	Töökoha ja masina puhastamine				09	3	PK
27	Niitide vahetamine teise tooterühma õmblemiseks				12	3	PK
28	Töötamine				28	16	ET
29	Töökoha korrastamine				29	1	PK
	VAATLUSE LÕPP KELL 16:29						
	AJAKULU KOKKU					525	
	AJAKULU LÕUNAPAUSSITA					495	
Tähis	Tööajakulutus	Tööaja reaalne kestus, min	% norm. tööajast	Tööajakulutuste osakaal norm. tööpäeva jooksul, min		Märkused	
ET	Etapiaeg	444	92,5	430,5		I koormusklass – taastusaeg 25 min; tööpäeva normatiivne kestus 480 min → tööpäev 15 min võrra pikem	
EV	Ettevalmistusaeg	11	2,3	10,7			
PK	Päevakonstant	13	2,7	12,6			
E	Taastusaeg	25	5,2	24,2			
H	Häireaeg	-	-	-			
P	Pausiaeg	2	0,4	1,9			
	KOKKU	495	103,1	480			

Lisa 1 järg

Õmbleja: Ljuda				Kuupäev: 18.02.2014			
Masin: Universiaälõmblusmasin							
Jrk. nr	TEGEVUSE NIMETUS			Jooksev aeg		Kestus	Tähistus
				Tund	Minut	Min	
	VAATLUSE ALGUS 07:36			07	36		
1	Töökoha ettevalmistamine				37	1	EV
2	Töötamine			08	50	73	ET
3	Praaktoote (mansett puudu) avastamine				51	1	PK
4	Töötamine				59	8	ET
5	Kohvipaus			09	15	16	E
6	Töötamine				18	3	ET
7	Alumise niidi vahetamine				19	1	PK
8	Töötamine				41	22	ET
9	Pooltoodete transportimine/paigutamine teise kohta töö lõpetamisel				42	1	EV
10	Niitude vahetamine teise tooterühma õmblemiseks				44	2	PK
11	Töötamine			11	07	83	ET
12	Toodete transportimine teise töökohta ja pooltoodangu juurde toomine enda töökohale				08	1	EV
13	Töötamine				28	20	ET
14	Puhkepaus				30	2	E
15	Töötamine				58	28	ET
	LÕUNA 11:58-12:27					29	
16	Töötamine			14	26	119	ET
17	Mobiiltelefoniga rääkimine				27	1	P
18	Töötamine				32	5	ET
19	Puhkepaus				35	3	E
20	Töötamine				37	2	ET
21	Niitude vahetamine (teine värv)				40	3	PK
22	Töötamine				53	13	ET
23	Puhkepaus				54	1	E
24	Töötamine			15	36	42	ET
25	Pooltoodete transportimine				37	1	EV
26	Töötamine			16	26	49	ET
27	Puhkepaus				27	1	E
28	Töökoha korrastamine				28	1	PK
	VAATLUSE LÕPP KELL 16:28						
	AJAKULU KOKKU					532	
	AJAKULU LÕUNAPAUSSITA					503	
Tähis	Tööajakulutus	Tööaja reaalne kestus, min	% norm. tööajast	Tööajakulutuste osakaal norm. tööpäeva jooksul, min		Märkused	
ET	Etapiaeg	467	97,3	445,6		I koormusklass – taastusaeg 25 min; tööpäeva normatiivne kestus 480 min → tööpäev 23 min võrra pikem	
EV	Ettevalmistusaeg	4	0,8	3,8			
PK	Päevakonstant	8	1,7	7,6			
E	Taastusaeg	23	4,8	21,9			
H	Häireaeg	-	-	-			
P	Pausiaeg	1	0,2	1,0			
	KOKKU	503	104.8	480			

Lisa 2. Õmblejate töökoha joonised

TOODE: NANSO VOODRIGA SEELIK

OPERATSIOON: ALLÄÄRE PALISTAMINE

Õmblusmasin: 2-nõela kätteõmblusmasin Siruba 7007J

Abivahend: õmblusvaru pööraja

Õmblusmasina kiirus: 5000 p/min

Piste pikkus: 4 p/cm

Õmbluse pikkus: 106 cm

Õmbleja: Anneli

A - õmblusmasina laud

B - õmblusmasin

C - õmbleja tool

D - käru

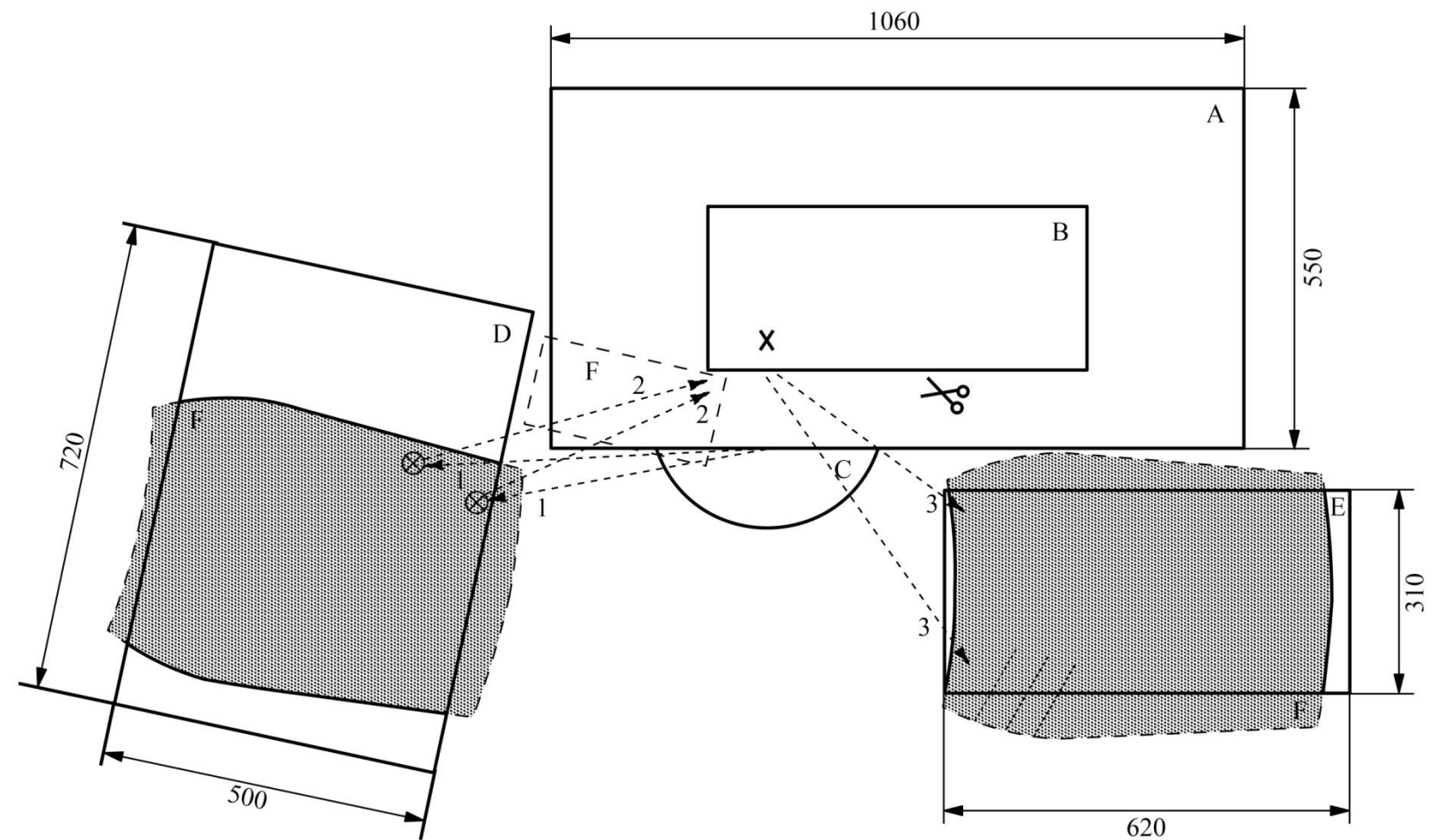
E - pink (abipind)

F - pooltoode

 - detaili/pooltoote pahem pool

 - detaili/pooltoote parem pool

 - detaili/pooltoote haaramise koht



Mõõtkava 1:10

Joonis 11. Õmbleja töökoht allääre palistamisel

TOODE: NANSO VOODRIGA SEELIK

OPERATSIOON: VOODRI ÕMBLEMINE SEELIKU VÕÕJOONELE JA

ALLÄÄRES KATTEMASINA ÕMBLUSE KINNITAMINE

Õmblusmasin: universiaalõmblusmasin Juki DLN-415-4

Õmblusmasina kiirus: 5000 p/min

Piste pikkus: 4 p/cm

Õmbluse pikkus: 92 cm

Õmbleja: Katrin

A - õmblusmasina laud

B - õmblusmasin

C - õmbleja tool

D - abilaud

E - pink (abipind)

F - abipind

G - vooder

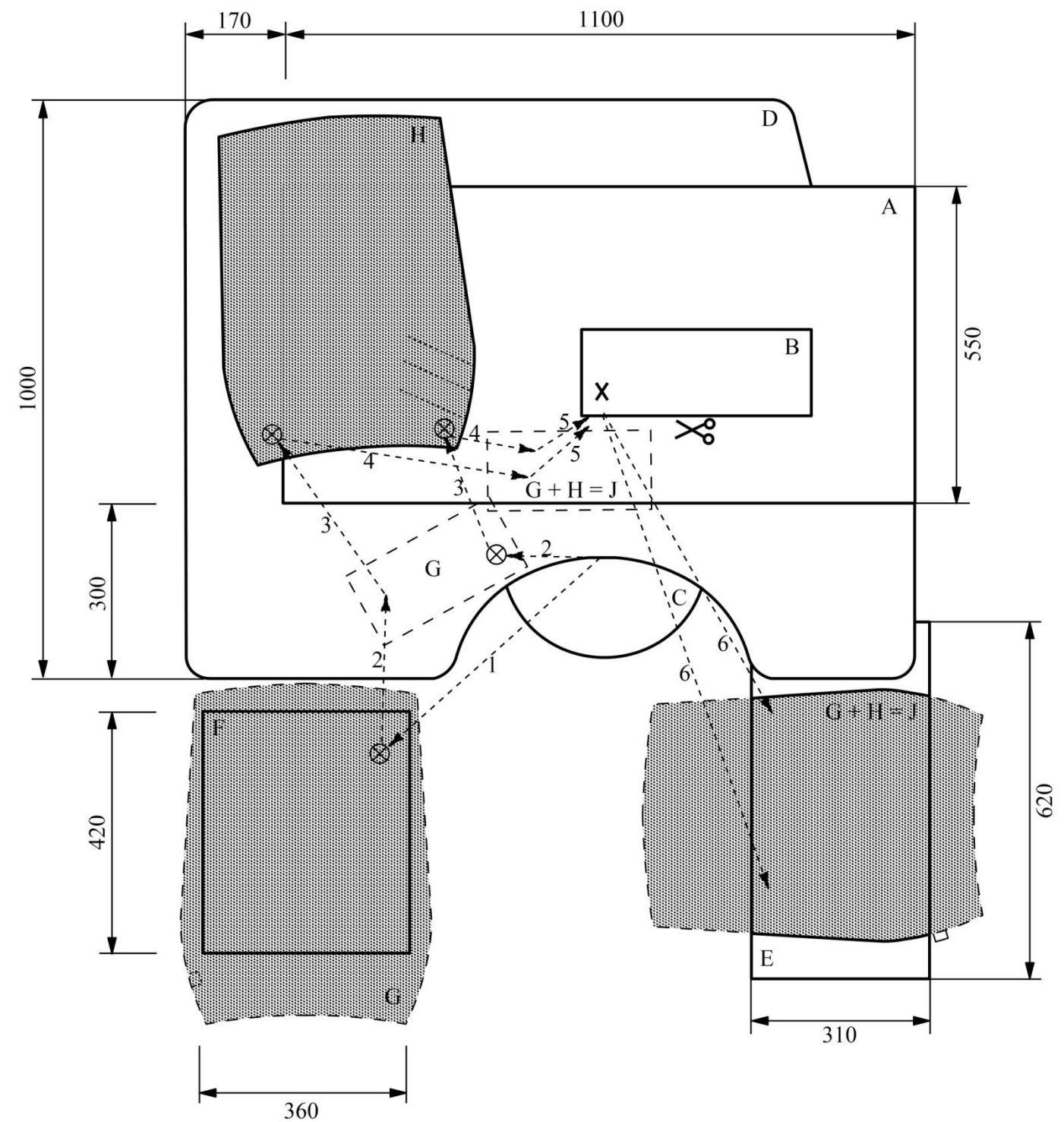
H - seelik

I - pooltoode

 - detaili/pooltoote pahem pool

 - detaili/pooltoote parem pool

⊗ - detaili/pooltoote haaramise koht



Mõõtkava 1:10

Joonis 12. Õmbleja töökoht voodri õmblemisel vööjoonele ja alläares kattemasina õmbluse kinnitamisel

TOODE: NANSO VOODRIGA SEELIK

OPERATSIOON: VÄRVLI VALMISÕMBLEMINE KOOS KUMMIPAELAGA

Õmblusmasin: universiaalõmblusmasin PFAFF 561

Õmblusmasina kiirus: 6000 p/min

Piste pikkus: 5 p/cm

Õmbluse pikkus:

Õmbleja: Ljuda

A - õmblusmasina laud

B - õmblusmasin

C - õmbleja tool

D - abilaud

E - käru

F - värvli detail 1

G - värvli detail 2

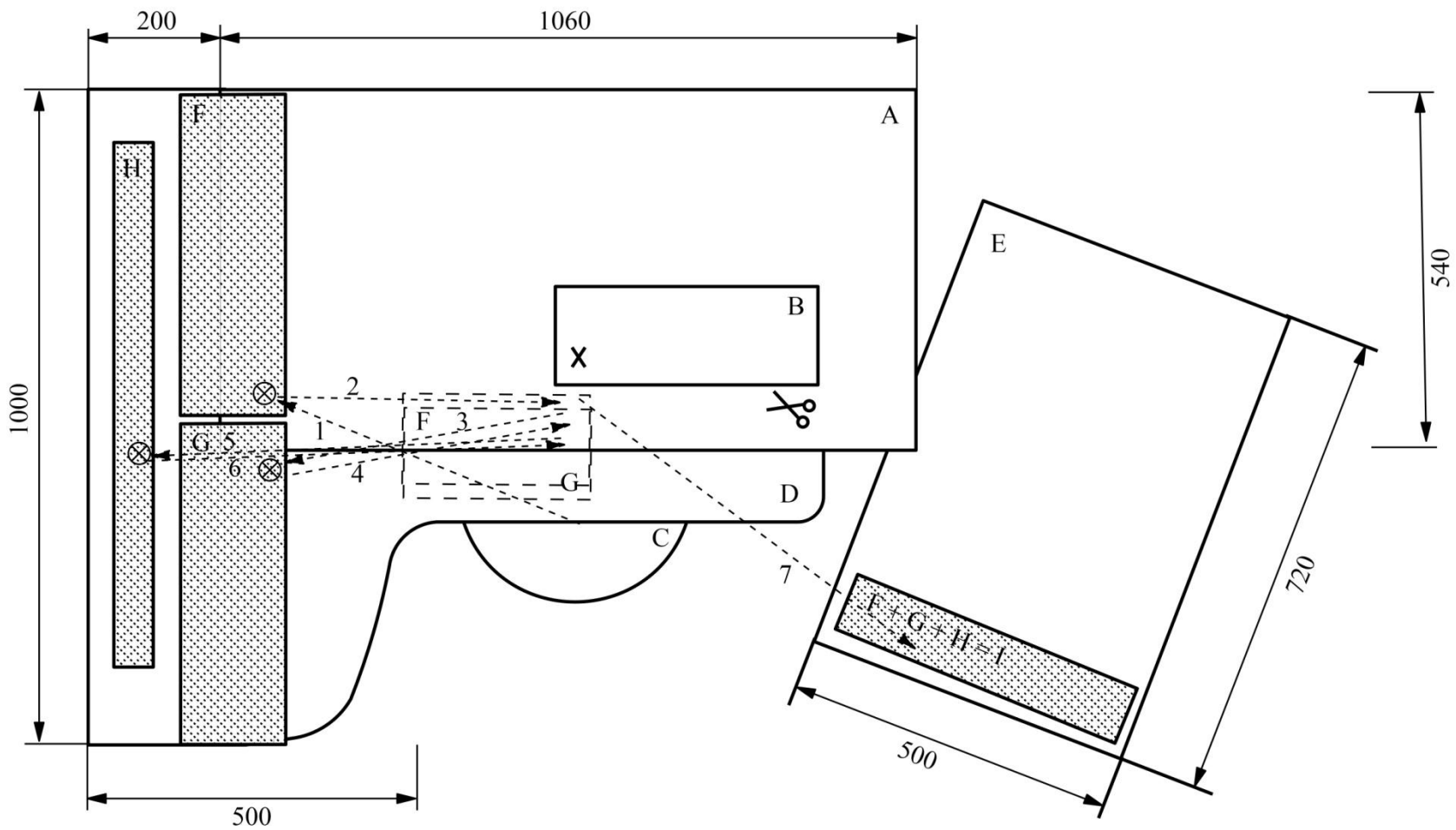
H - kummipael

I - pooltoode

 - detaili/pooltoote pahem pool

 - detaili/pooltoote parem pool

⊗ - detaili/pooltoote haaramise koht



Mõõtkava 1:10

Joonis 13. Õmbleja töökoht värvli valmisõmblemisel koos kummipaelaga

TOODE: NANSO VOODRIGA SEELIK

OPERATSIOON: VÄRVLI ÕMBLEMINE VÖÖJOONELE

Õmblusmasin: äärestusühendusõmblusmasin Sewmaq SW-3316E-DEG-40H

Õmblusmasina kiirus: 6000 p/min

Piste pikkus: 4 p/cm

Õmbluse pikkus: 92 cm

Õmbleja: Veera

A - õmblusmasina laud

B - õmblusmasin

C - õmbleja tool

D - abilaud

E - käru

F - abilaud 2

G - värvel

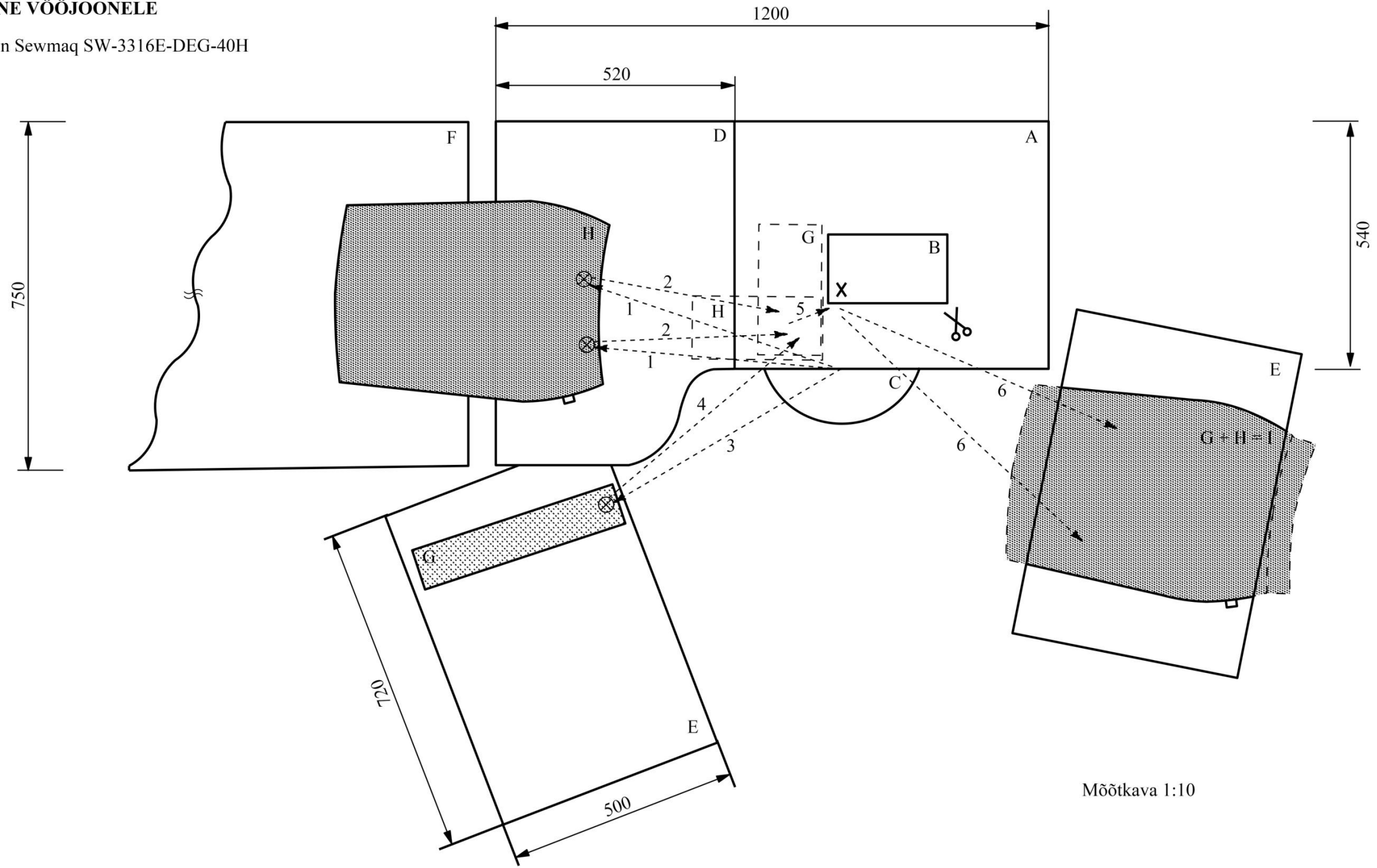
H - seelik

I - pooltoode

 - detaili/pooltoote pahem pool

 - detaili/pooltoote parem pool

 - detaili/pooltoote haaramise koht



Joonis 14. Õmbleja töökoht värvli õmblemisel vööjoonele