

Maksim Astapov

AUTOMAAATPESULA ARENDAMINE TOPAUTO NÄITEL

LÕPUTÖÖ

Tehnikainstituut

Autotehnika õppekava

Juhendaja: Henri Vennikas

Tallinn 2024

Autori deklaratsioon ja lihtlitsents

Mina, **Maksim Astapov**, tõendan, et lõputöö on minu kirjutatud. Töö koostamisel kasutatud teiste autorite, sh juhendaja teostele on viidatud õiguspäraselt.

Kõik isiklikud ja varalised autoriõigused käesoleva lõputöö osas kuuluvad autorile ainuisikuliselt ning need on kaitstud autoriõiguse seadusega.

Juhendaja:

Henri Vennikas, MSc, juhtivlektor, autotehnika õppekava juht, volitatud autoinsener (tase 8).

Lõputöö on kaitsmisele lubatud tehnikainstituudi direktori korraldusega.

/allkirjastatud digitaalselt, kuupäev digiallkirjas/

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, **Maksim Astapov**, sünnikuupäev: 17.04.1997, annan Tallinna Tehnikakõrgkoolile (edaspidi kõrgkool) tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „**Automaatpesula arendamine Topauto näitel**“ reprodutseerimiseks paberkandjal kõrgkooli raamatukogus avaldamise ja säilitamise eesmärgil;

1. elektroonseks avaldamiseks kõrgkooli repositooriumi kaudu;
2. kui lõputöö avaldamisele on instituudi direktori korraldusega kehtestatud tähtajaline piirang, lõputöö avaldada pärast piirangu lõppemist.

Olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile ja kinnitan, et:

1. lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid ega muid õigusi;
2. PDF-failina esitatud töö vastab täielikult kirjalikult esitatud tööle.

Tallinnas

/allkirjastatud digitaalselt, kuupäev digiallkirjas/

SISUKORD

SISSEJUHATUS	5
1. ETTEVÕTTEST.....	6
1.1. Aktsiaselts Topauto	6
1.2. Topauto majanduslikud näitajad	6
1.3. Struktuur ja protsesside juhtimine.....	6
1.4. Topauto autopesula tulevik	7
2. AUTOMAATPESULATE ÜLEVAADE	8
2.1. Autopesusüsteemid.....	8
2.2. Saadavuses olevad automaatpesulad	10
2.2.1. ISTOBAL	11
2.2.2. PRO BRO.....	13
2.2.3. Mtech.....	15
2.3. Arendusprotsess	16
2.3.1. Autopesula praegune töökorraldus.....	16
2.3.2. Võrreldud automaatpesulate kokkuvõte.....	17
3. ETTEVÕTTE PLANEERITUD AUTOPEsula KIRJELDUS	18
4. ETTEVÕTTE TÖÖPROTSESSIDE ANALÜÜS, PESULA KAARDISTUS JA VÕRDLUS 24	
4.1. Ettevõtte tööprotsesside analüüs	24
4.2. Ettevõtte pesula kaardistus ja võrdlus planeeritud autopesulaga	28
KOKKUVÕTE.....	31
SUMMARY	34
VIIDATUD ALLIKAD.....	37

LISAD	39
Lisa 1. ISTOBAL Tracer OH 1 hinnakujundus	39

SISSEJUHATUS

Automatiseerimise põhjendatus tuleneb vajadusest säästa aega. Kaasaegses ühiskonnas on automatiseerimine oluline vahend aja, kulude ja tööjõu säästmiseks. Efektiivse süsteemi omamine sõidukite puhtana hoidmiseks on tänapäeva dünaamilises keskkonnas ülimalt oluline.

Valitud teema aktuaalsus ilmneb sellest, et enamik autoesindusi ei paku automaatpesula teenust ega võimalda välispesu teostamist lühikese, kuni 5-minutilise aja jooksul. Uurimisprobleemiks kerkib küsimus, kui tasuv ja mugav võib olla selline lahendus nii ettevõttele kui ka klientidele.

Antud uuringu eesmärgiks on analüüsida automaatpesula tasuvust ja mugavust, võrreldes traditsioonilise käsipesulaga. Automaatpesula arendamise kaudu on võimalik suurendada pestud autode arvu, parandada töötajate mugavusi hoolduse teostamisel ning vähendada kulusid nii tööriistade kui ka abivahendite hooldamisel ning tööjõule.

Aksiaselts Topauto, asutatud 1994. aastal, on Eesti ettevõtte, mille põhitegevus hõlmab sõiduautode ja väikebusside müüki ning mootorsõidukite hooldust ja remonti. Topauto moodustas 2016. aastal konsolideerimisgrupi, mille koosseisu kuuluvad tütarettevõtted, nagu Topauto Tartu AS, Topauto Pärnu OÜ ja Rentline OÜ, kes tegelevad mitmete autotootjate sõiduautode müügi ja müügijärgse teenindusega.

Aastal 2022 mõjutasid Topauto tegevust mitmed väljakutsed, sealhulgas kiipide puudus ja Venemaa alustatud sõda Ukraina vastu, mis vähendasid tootmiskahte, kuid suurendasid autode müügikatteid. Ettevõtte majandusnäitajad näitavad positiivset arengut, kus müügitulu kasvas 33,1 miljoni euroni ja jaotamata kasum peale jaotamist oli 8,4 miljonit eurot.

Topauto plaanib arendada automaatset autopesulat Tallinna esinduse territooriumil, kus praegu tegutseb käsipesula. Eesmärk on vähendada autopesu aja, raha ja tööjõukulusid ning suurendada pestud autode arvu. Automaatpesula arenduse prognoositud maksumus on umbes 100 000 eurot. See samm on osa Topauto pikaajalisest visioonist, mis hõlmab ka keskkonnasõbralikumaid ja autonoomseid lahendusi autopesusektoris.

1. ETTEVÕTTEST

1.1. Aktsiaselts Topauto

Aktsiaselts Topauto (Topauto) loodi 28. jaanuaril 1994. Ettevõtte tegeleb autode müügi, hoolduse ja remondiga. Eesti Äriregistri andmetel on Topauto deklareerinud põhitegevusalaks sõiduautode ja väikebusside müügi ning lisategevusalaks mootorsõidukite hoolduse ja remondi. [1],[2],[3]

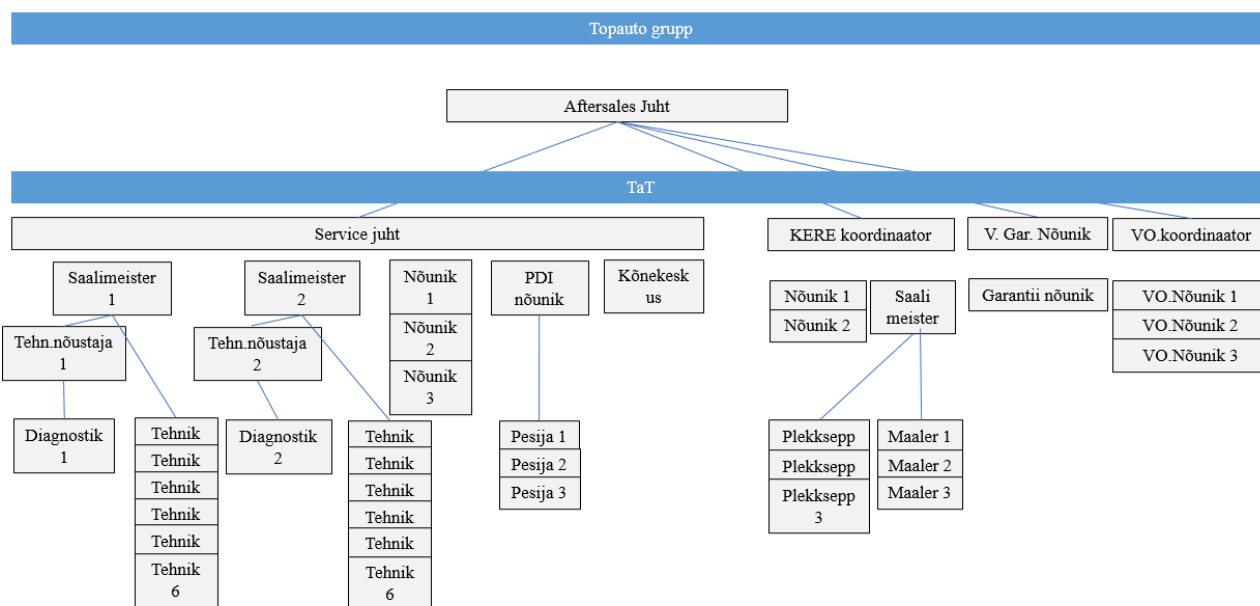
Topauto AS moodustas konsolideerimisgrupi 1. novembril 2016. Konsolideerimisgrupi liikmed seisuga 31. detsember 2022 on järgmised: Topauto Tartu AS (osalus 87,76%), Topauto Pärnu OÜ (osalus 100%), Rentline OÜ (osalus 100%). 2022. aastal suurendas emaettevõtte Topauto AS osalust tütaretevõttes Topauto Pärnu OÜ 21% võrra. Konsolideerimisgruppi kuuluvate ettevõtete peamised tegevusalad hõlmavad Hyundai, SEAT, CUPRA, Suzuki, Isuzu, Citroën ja SsangYong sõiduautode müüki ja müügijärgset teenindust, samuti kasutatud autode ostu ja müüki. 2022. aastal kujunesid autotööstuse peamisteks väljakutseteks kiipide puudus ja sellega seotud elektroonikakomponentide nappus. Samuti mõjutas autotööstust Venemaa poolt alustatud sõda Ukraina vastu, kuna mitmed Euroopa autotehaste allhanketooted asuvad Ukrainas. Nende tegurite tulemusena vähenes tootmiskaht märgatavalt, kuid tellimuste arv jätkas kasvu, saavutades Topauto kõigi aegade kõrgeima taseme aasta lõpuks. Autode nappuse tõttu suurenesid autode müügikatted, parandades oluliselt ettevõtte majandustulemusi. Samuti iseloomustas 2022. aastat autode hindade pidev tõus, mille taga oli peamiselt energiakandjate ja toorme kallinemine. [1]

1.2. Topauto majanduslikud näitajad

Aastal 2022 oli Topauto müügitulu 33,1 miljonit eurot, mis kasvas võrreldes 2021. aastaga 4,2 miljoni euro võrra. Eelmiste perioodide jaotamata kasum oli 7,6 miljonit eurot, millele lisandus 2022. aasta kasum 912 tuhat eurot. Pärast 170 tuhande euro suuruse dividendi väljamakset on Topauto jaotamata kasum pärast jaotamist 8,4 miljonit eurot. [1]

1.3. Struktuur ja protsesside juhtimine

Topauto struktuur ja protsesside juhtimise skeem on kujutatud joonisel 1. Topautos on neli peamist valdkonda, mis omakorda jagunevad väiksemateks osakondadeks.



Joonis 1. Topauto struktuur

1.4. Topauto autopesula tulevik

Tallinna Topauto esinduse pesulas töötab neli inimest - juht ja kolm pesijat. Esindus kaalub automaatse autopesula arendamise võimalust.

Topauto eesmärgid hõlmavad:

- Aja, raha ja tööjõukulu vähendamine autopesus.
- Pestud autode arvu suurendamine.
- Autohoolduse protsessi muutmine töötajatele puhtamaks.

Planeeritakse võimalust kasutada olemasolevat territooriumi automaatpesula paigaldamiseks. Töökoda peab olema osaliselt autonoomne, et vähendada tööjõukuluseid.

Käsipesula jääb, kuna esindus pakub autodele sisepesu ja teeb koostööd kasutatud autode ja rendiautode puhastamisega.

Automaatpesula arenduse prognoositud maksumus on umbes 100 000 eurot.

2. AUTOMAATPESULATE ÜLEVAADE

2.1. Autopesusüsteemid

Autopesu, mille eesmärk on säilitada auto välimine puhtus, on traditsiooniliselt teostatud käsitsi autotöökodades või autofirmade teeninduskeskustes. Käsitsi pesemise meetod tarbib rohkem vett, tööjõudu ja aega. Mitmed uuringud on tõestanud, et automaatne autopesusüsteem vähendab oluliselt veekulu ja tööjõuvajadust. Enamikus autopesusüsteemides on kaks peamist protsessi - pesemine ja kuivatamine. Pesutsüklid hõlmavad sõiduki pesemist vee ja pesuvahendiga. Automaatne autopesusüsteem võimaldab tõhusalt pesta suurt hulka sõidukeid, säästes sellega aega, energiat ja tööjõudu. Selliseid süsteeme saab paigaldada mitmesugustesse kohtadesse, näiteks kaubanduskeskustesse, lennujaamadesse, autoteenindustesse, raudteejaamadesse, elamupiirkondadesse jm. [4]

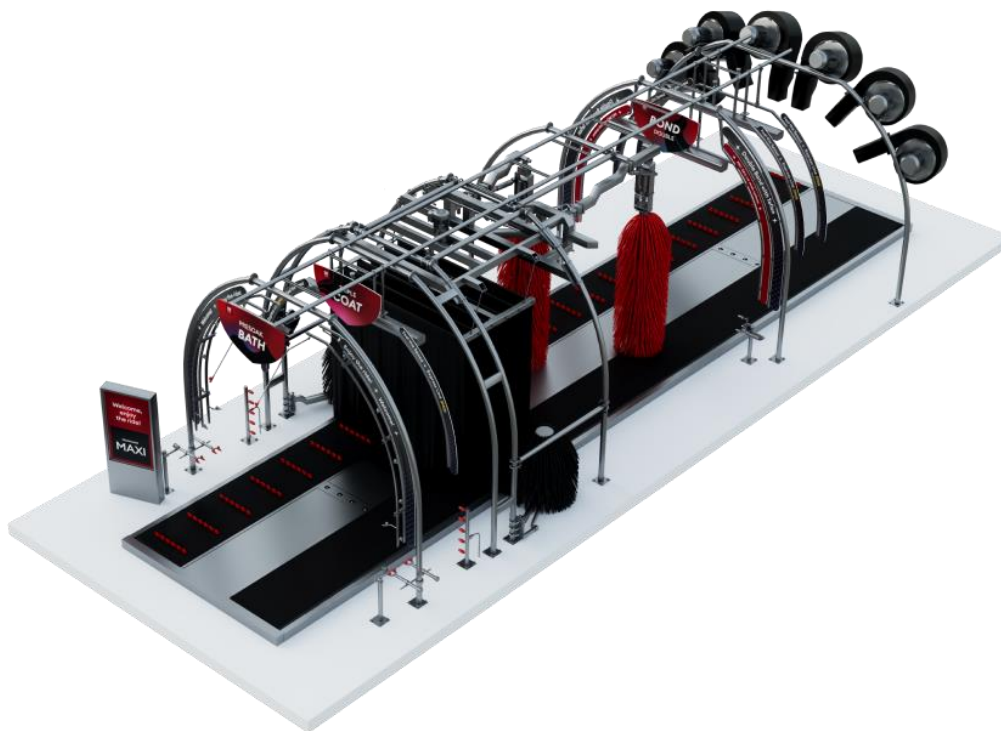
Maailmas on kasutusel erinevaid autonoomseid autopesusüsteeme, kus enimlevinud on järgmised:

- In-Bay: Konstruktsioon, kus sõiduk jääb pesuprotsessi ajal paigale, samal ajal kui masinad või pesumasinad liiguvad ümber sõiduki (vt. joonis 2). Seda tuntakse ka kui "mittekonveier" pesusüsteemi.[5]



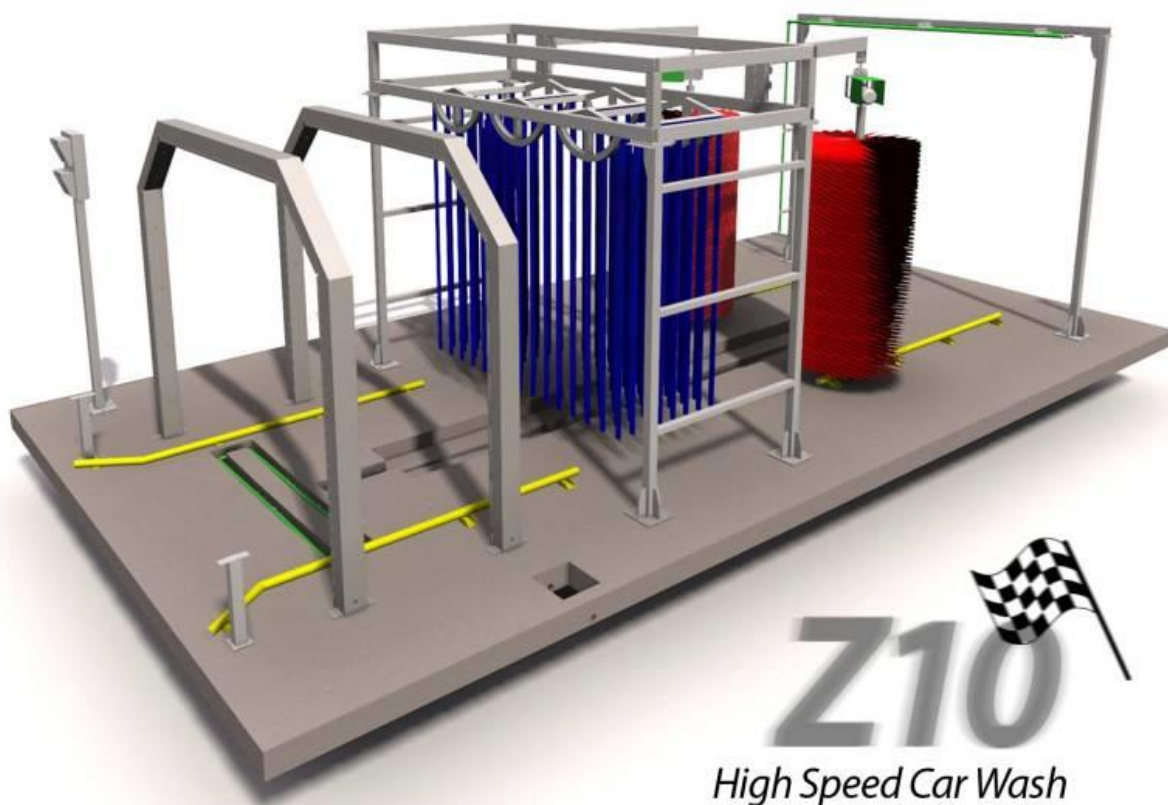
Joonis 2. Autonoomne autopesusüsteem „In-Bay“ [5]

- Tunnel: Sõiduk liigub läbi pesuseadmete, püüdes suures osas paigal. Liigutamist teostab välismehhanism, tavaliselt konveier või lint (vt. joonis 3). Tunnelipesud on automaatsed, kuid kõik automaatsed pesusüsteemid ei ole tunnelid. Puutevabad autopesulad kasutavad kemikaalide ja kõrgsurvevee kombinatsiooni ilma füüsilise kontaktita sõidukiga, eristudes sellega traditsioonilistest hõõrdumisel põhinevatest süsteemidest. [6]



Joonis 3. Autonoomne autopesusüsteem „Tunnel“ [7]

- Sõida läbi: See süsteem sarnaneb veoauto- või bussipesusüsteemidele, kus sõiduk sõidab aeglaselt läbi autopesusüsteemi (vt. joonis 4). Sõiduki pesu võib eelnevalt käsitsi teostada, eemaldades raskemad mustuse ja defektid enne pesuruumi sisenemist.[8]



Joonis 4. Autonoomne autopesusüsteem „Sõida läbi“ [8]

2.2. Saadavuses olevad automaatpesulad

Uurimuse käigus tekkis ootamatu väljakutse seoses automaatpesulate hinnakujunduse ja täiendava teabe hankimisega otse tootjatelt. Tootjatelt vajaliku teabe saamiseks tuleks esitada suur hulk isikuandmeid, mille kogumise ja kaitse tuleb viia vastavusse GDPR-i (*General Data Protection Regulation*) soovitustega. Saadaolevate automaatpesulate võrdlused piirdusid peamiselt Ameerika Ühendriikidega. Sellegipoolest oli uurimuse teostajal vajalik valida Balti riikides kõige populaarsemate automaatpesulate tootjate või nende esinduste valikuid, lähtudes nende reklaamist, veebipõhisest populaarsusest, usaldusväärsusest ja kättesaadavusest.

Uurimuse jaoks valiti kolm tootjat, kes pakuvad tunneli- või sõida-läbi tüüpi autonoomseid autopesusüsteeme. Valikuline protsess põhines tootjate reklaamidel, populaarsusel internetis ning nende usaldusväärsusel ja kättesaadavusel Balti riikides. Valitud tootjateks osutusid ISTOBAL, PRO BRO ja Mtech.

2.2.1. ISTOBAL

ISTOBAL on juhtiv rahvusvaheline kontsern Hispaaniast, kes on spetsialiseerunud sõidukite pesu- ja autohoolduslahenduste projekteerimisele, tootmisele ja turustamisele. Rohkem kui 70-aastase kogemusega ISTOBAL paistab silma innovatsiooni ja kõrgtehnoloogia kasutamisega, et pakkuda klientidele autopesuettevõtetele suurt kasumlikkust ja kasutajatele kõrget lisandväärtust. Ettevõtte on pühendunud terviklikele lahendustele, keskendudes jätkusuutlikkusele, tõhususele ning digitaalsele transformatsioonile, et luua produktiivsemaid, intuitiivsemaid ja ohutumaid tehnoloogiaid.

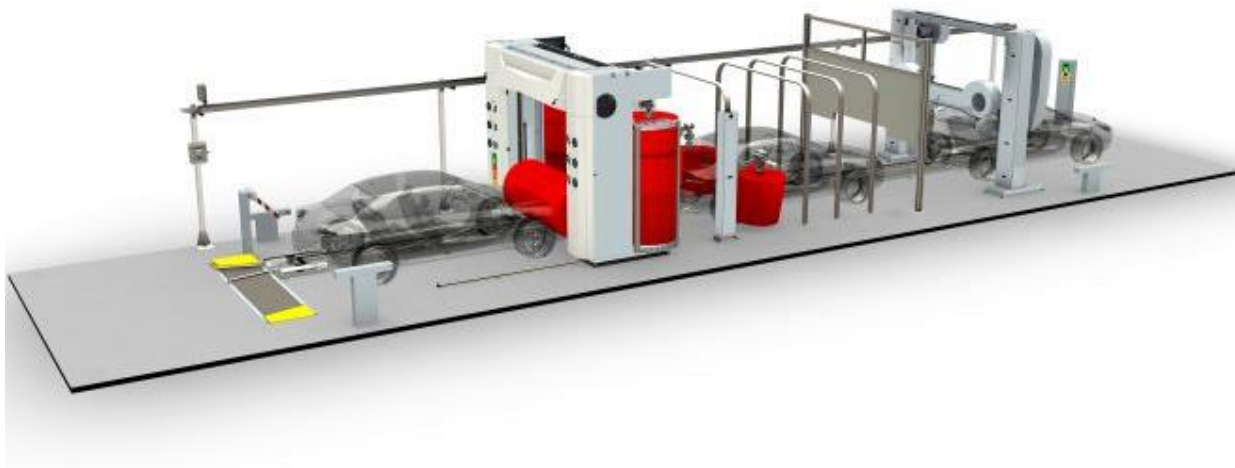
ISTOBALi autopesusüsteemide valik hõlmab kõiki automaatse sõidukipesu vajadusi erinevate valikute abil, alates funktsionaalsetest kuni keerukamate süsteemideni, tagades samal ajal kõrgeima tehnoloogilise töökindluse. Valikusse kuuluvad harjadeta autopesu väravad TRACER ja harjadega M'WASH2, M'WASH3, M'WASH 3 PRO, M'WASH4, FLEX5; tunnelipesud T'WASH30 ja T'WASH10.[9]

ISTOBAL TRACER - Euroopa esimene harjadeta pesu. ISTOBAL TRACER on pesumoodul, mis paikneb pea kohal ja kasutab keemiliste toodete ja kõrge rõhuvee pihustamiseks pea arvuti küljes olevat tagurpidi "L" kujulist torusüsteemi. See pesumoodul ühendab kolme muutuva sagedusega ajami tegevuse, juhtides lineaarse liikumise, külgsuunalise liikumise ja pöörlemise kiirust, tagades seeläbi väga tõhusa ja kiire puutevaba pesu. ISTOBAL TRACER on mitmekülgne, võimaldades valida erinevaid keemilisi pihusid, vahasid, vahtusid, pardal kuivatamist jne. Pardakuivatus tagatakse kolme 7,5 kW turbini abil, mis pakuvad parimat kvaliteetset pesu võimalikult lühikese aja jooksul. Veetarbimist minimeeritakse tänu 360° elektroonilisele kodeerijale, mis kohandab õlavarre liigutusi vastavalt sõiduki liikumisele, ning turvasüsteemile, mis väldib takistusi pesuprotsessi ajal. ISTOBAL TRACER on Euroopa esimene harjadeta pesu, mis mitte ainult ei taga tõhusat puutevaba pesu, vaid saavutab ka märkimisväärseid sääste võrreldes teiste harjadeta süsteemidega. [9]

Harjadega pesemine ja kuivatamine on kompleksne protsess, mis hõlmab nii vertikaalseid kui ka horisontaalseid harju, mida juhib sagedusmuundurite süsteem. Selle eesmärk on tagada pesu kvaliteet ja kontrollitud tulemus. Paindlikkus ja intuitiivsus on saavutatud mitme konfiguratsiooni abil, keskendudes ühenduvusele ja uusimatele tehnoloogiatele. See süsteem pakub tõhusat ja ühendatud tehnoloogiat, mis vastab erinevatele vajadustele. Erinevaid kõrgsurve-eelpesu võimalusi on saadaval, et ette valmistada sõiduk järgneva harjapesuks,

tagades sellega parema lõpptulemuse. Survevõimalused ulatuvad vahemikus 15 kuni 80 baari. Rataste pesuhari, millel on mitu ketast ja kaheksa eraldi siseharja, suudab sügavuti puhastada ka kõige raskemaid velgi. Süsteem võimaldab üllatuslikult pesta sõidukit läbi vahtkardina, kasutades ISTOBAL esens® kemikaale, mis loovad kõrge tihedusega kihi kogu sõiduki kerele. Erinevad keemilise vahupihusti valikud kõige tõrksama mustuse jaoks tagavad erakordse pesutulemuse. Roostevabast terasest LED-tsentreerimisjuhtikud pakuvad kolme võimalikku konfiguratsiooni, luues laialdasi võimalusi kasutuskogemuse täiustamiseks rajatistes. [9]

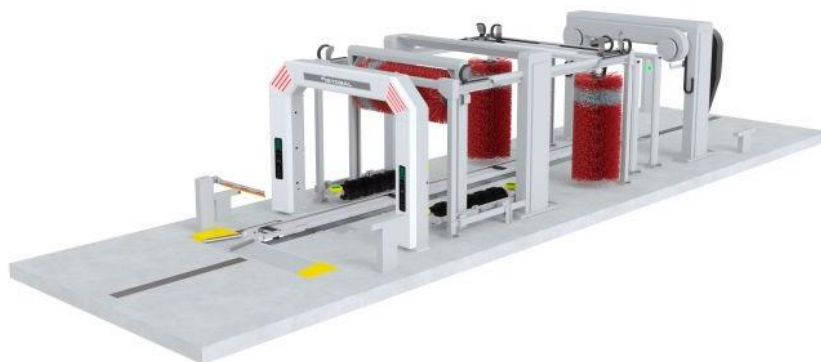
ISTOBAL T'WASH10 on uus pesu- ja kuivatustunnel T'WASH mis ühendab samas mudelis rullpesude mitmekülgsuse pesutunnelitele omase tootlikkusega (vt. joonis 5). SEE ON AUTOPEHU TIPPTASE Uus pesu- ja kuivatustunnel T'WASH ühendab samas mudelis rullpesude mitmekülgsuse pesutunnelitele omase tootlikkusega. See uudne lahendus tagab maksimaalse kasuteguri rajatistes, kus iga ruutmeeter on oluline. Alustades ainult 9,3 meetri pikkustest rajatistest, saab lisada pikendusi ja täiendavaid pesu- ja vahamooduleid, maksimaalselt kuni 15,8 meetrini. Meie teadus-, arendus- ja innovatsiooniosakond on välja töötanud võimsa tarkvara, mis võimaldab kasutajatel kooskõlastada rullpesu toimimise konveieri liikumisega mööda rööpaid, tagades sellega täiusliku pesu ja kuivatamise suure tootlikkusega.[10]



Joonis 5. Autopesusüsteem Istobal Twash10 [10]

Viimase kontrolltehnoloogiaga täiustatud ISTOBAL T'WASH30 on kaasaegne tunnel, mis tagab autopesuettevõttele maksimaalse tõhususe ja jõudluse (vt. joonis 6). Uus ISTOBAL T'WASH30 tunnel on saadaval erineva pikkusega: 12,5 kuni 32 meetrit ja suudab pesta ja kuivatada kuni 60 sõidukit tunnis. Paljud võimalikud seadistused ja pikkused koos laia valikuga

valikuliste lisandite ja süsteemidega spetsiifiliste piirkondade pesu jaoks lihtsustavad tunneli kohandamist täiusliku tasakaalu saavutamiseks kvaliteedi ja läbilaskevõime vahel. Seda kõike tagavad äärmiselt vastupidavad mehaanilised osad, mis tagavad pideva ja kõrge efektiivsusega töö. Viimase kontrolltehnoloogiaga täiustatud ISTOBAL T'WASH30 on kaasaegne tunnel, mis tagab autopesuettevõttele maksimaalse tõhususe ja jõudluse. Kõrge tehnoloogia ja tipptasemel disainiga ISTOBAL T'WASH30 pakub palju funktsioone ja valikulisi lisanid, kasutades ära ruumi tänu oma suurele paindlikkusele ja mitmekülgsele. Erinevaid mooduleid, kaari ja harjatüüpe saab lisada täiuslikuks sõiduki eelpesu, pesu, poleerimise ja kuivatamise jaoks. ISTOBAL T'WASH30 sobib ka kõrgrõhupesuks kas täisteenusena või ainult ratastele ning võib teostada alusraami pesu ja vihmaefektiga loputamist või lisada Infinite Mousse kaare, arvestades laia valikut valikulisi lisanid. Tehnoloogia ja innovatsioon tagavad täiesti efektiivse pesu suure läbilaskevõime ja mehaanilise töökindlusega.[11]



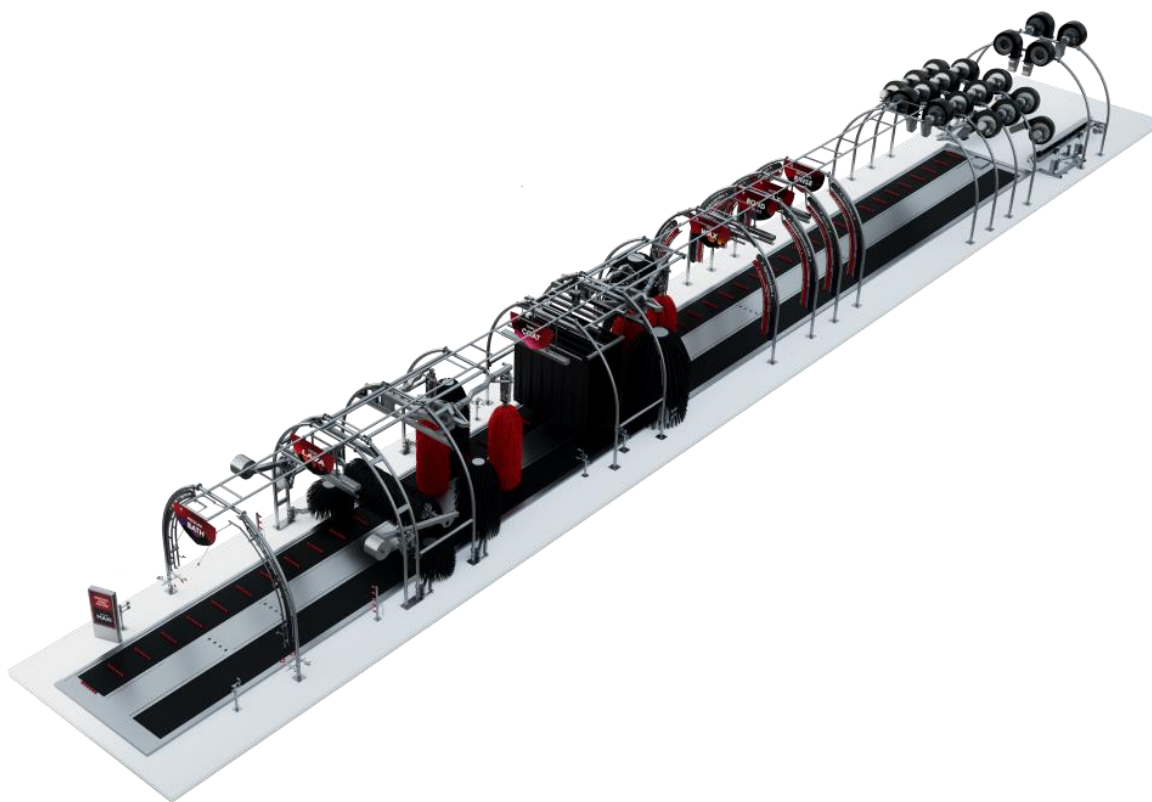
Joonis 6. Autopesusüsteem Istobal Twash30 [11]

2.2.2. PRO BRO

PRO BRO Car Wash Systems keskendub peamiselt tipptasemel tehnoloogiatele, innovaatilisele autopesu varustusele ja tegevuslahendustele kõige edukamate ärivõimaluste jaoks. Aastal 1998 arendasime Švaros Broliai nime all (eesti keeles Puhtuse Vennad) välja eduka autopesu ärimudeli. Sellest ajast alates oleme pidevalt laienenud ja arenenud. 2021. aastaks pakkusime kolme erinevat teenust - autode puhastamine, ruumide puhastamine ja autopesu puhastustarvikute ja materjalide tootmine. Oleme välja kasvanud oma varasemast brändist ja ärimudelist. Asutasime PRO BRO Grupi, rahvusvahelise holdingjuhtimisettevõtte, et aidata meil täpsustada oma tegevusi ja seada iseseisvad eesmärgid iga meie teenuse jaoks. Selle struktuuri loomisega ning aastatepikkuse kogemuse ja teadmistega oleme nüüd valmis

laiendama oma kohalolekut uutesse turgudesse.[12]

Pro Bro Express Tunnel Car Wash pakub erinevaid mudeleid vastavalt krundi suurusele ja vajadustele, võimaldades kliendil valida optimaalse lahenduse. PRO40 mahutab kuni 60 autot tunnis, sobides piiratud ruumiga 900 m² krundil, ning pakub võimalikku käivet kuni 750 000 eurot aastas. PRO60 suurendab mahutavust kuni 100 autoni tunnis, sobides 1500 m² ja suurematele kruntidele, ning võib saavutada käibe üle 1 miljoni euro aastas. PRO120 on populaarne valik suurema maatükiga, võimaldades üle 325 000 pesu aastas 2000 m² ja suurematel kruntidel, ning pakub potentsiaalset käivet üle 1,5 miljoni euro aastas. Suurim mudel, PRO180, suudab käidelda kuni 220 autot tunnis 3000 m² ja suurematel kruntidel, pakkudes omanikule käivet üle 2 miljoni euro aastas (vt. joonis 7). Kõik mudelid on kavandatud tagama ökonoomse töö madala tööjõunõudlusega, suurendades samas märkimisväärselt müügitulu vastavalt krundi suurusele ja vajadustele.[7]



Joonis 7. Autopesusüsteem PRO BRO Car Wash Systems PRO180 [7]

2.2.3. Mtech

Mtech on Eesti ettevõtte Alfa Management OÜ 12822210 poolt asutatud ettevõtte. Mtech-i autopesulasüsteemid kasutavad tehnoloogiat, mida on edukalt kasutatud üle 40 aasta Euroopa, Aasia ja Ameerika turgudel. Alates 2010. aastast on Mtech ise turul tegutsenud, teenindades enam kui 500 erinevat masinat Läänemere regioonis. Ettevõtte pühendub tehnoloogiate pidevale arendamisele ja kvaliteedi parandamisele. Lisaks autopesulasüsteemidele opereerib Mtech müügiautomaatide turul, tuues sellega kaasa mitmeid innovaatilisi lahendusi, nagu platvorm ühe või mitme seadme samaaegseks kaugjuhtimiseks. Autopesulates toimib ka innovaatiline lojaalsussüsteem, võimaldades autopesula kasutajal kasutada arvutiliidest, millel on täielik kontroll autopesulasüsteemide üle.[13]

Mtech pakub nii kontakt- kui ka kontaktivaba automaatpesulat.

Kontaktivaba automaatpesula "PULSE HP PRO" põhikonfiguratsiooni maksumus on 60 000 EUR. PULSE HP PRO on autopesumaaailmas ainulaadne, kuna sel on kõrgsurve "MOVING" pihustid, mis kasutavad kuuma veega pesupulbrit või külma veega vedelat pesuainet, tarnides seda otse pestava auto pinnale. Masinal on kolm düüsi, millest kaks on vertikaalsed ja üks horisontaalne, rõhuga umbes 120 baari. Vertikaalsete osade puhul liigub iga düüs vaheldumisi ülalt alla, horisontaalsete osade puhul voolab risttala elemendis vaheldumisi paremalt vasakule kolmas düüs, mis pöörleb ise, hoides joa sõiduki kerega risti. Roostevabast terasest kontuurkuivati (2 x 3 kW), kahepoolne kuivati (2 x 4 kW), kontuuride kujundamine ja kallutamine viies asendis ülemise kõrgsurveseadme koos tõlkeotsikuga, külgmise kõrgsurve vertikaalse tõlkeotsikuga, muutuva kiirusega otsemootoriga portaalajam, vaha keemiline pump, kuni 6 kemikaali kombinatsiooni on võimalik. Rööbaste pikkus on 9 meetrit. Standardne toiteallikas: 380 / 415 V - 50 Hz.[14]

Kontakt automaatpesula "IKON PRO" põhikonfiguratsiooni maksumus on 96 000 EUR. IKON PRO omab tehnoloogiat ja sobivat kemikaalide haldust, et määrata pesemise intensiivsus, harjade pöörlemiskiirus, pesuaeg, elektrienergia optimeerimine, käigukasti mootorite ennustav hooldus, kaugmonitor ja juhtimine. Roostevabast terasest kontuurkuivati (2 x 3 kW), horisontaalne kuivati deflektor, kahepoolne kuivati (2 x 4 kW), rööbaste pikkus 9 – 12 meetrit, standardne toiteallikas: 380 / 415 V - 50 Hz.[15]

2.3. Arendusprotsess

Arendusprotsessi raames on vajalik läbi viia mitmeid olulisi samme. Esiteks, tuleb põhjalikult uurida olemasoleva autopesula praegust töökorraldust, analüüsides, kuidas see hetkel toimib. Selle käigus on oluline välja selgitada takistused, mis võivad segada soovitud ülesandeid täitmast.

Teiseks, on oluline uurida alternatiivseid lahendusi, mis võivad parandada autopesula tõhusust ja vastata Topauto seatud eesmärkidele. See hõlmab erinevate süsteemide analüüsi ja nende sobivuse hindamist ettevõtte vajadustega.

Kolmandaks, on vaja uurida, milliseid süsteeme kasutavad konkurendid sarnastes oludes. See võimaldab paremini mõista valdkonna parimaid tavaid ja võtta arvesse juba tõestatud lahendusi.

Lõpuks, on vajalik teha selgeks, milline lahendus kõige paremini sobib Topauto vajadustega. See hõlmab põhjalikku hindamist ja võrdlust erinevate võimaluste vahel, arvestades ettevõtte eesmärke ja tingimusi.

2.3.1. Autopesula praegune töökorraldus

Topauto autopesula hetkeolukorda iseloomustab sise- ja välispuhastuse teostamine järgmistele autodele:

- Kasutatud autod, mis on suunatud müügile.
- Rendiautod.
- Esinduse lisateenusena kliendi autod.

Automaatpesula eesmärgid Topautos hõlmavad aja, raha ja tööjõukulu vähendamist autopesus, pestud autode arvu suurendamist ning autohoolduse protsessi muutmist töötajatele puhtamaks.

Topauto autopesula praegune lahendus ei võimalda kõigi eesmärkide täitmist, eriti seoses käsipesula ajamahukusega. Planeeritav automaatpesula on suunatud Topauto seatud eesmärkide täitmisele, arvestades ka täiendavaid vajadusi ja erisusi, nagu hübriid-, elektri-, vesiniku- ja gaasiautod, mis esitavad erinõudeid.

Uurimise peamine eesmärk oli leida Topauto autopesulale sobiv lahendus, keskendudes konkreetsetele vajadustele ja väljakutsetele. Antud kontekstis ei olnud eesmärgiks äriülevaate koostamine ega konkurentide põhjalik analüüs, vaid pigem praktiliste lahenduste leidmine, mis vastaksid Topauto spetsiifilistele tingimustele ja eesmärkidele. Seetõttu oli uurimise fookus suunatud spetsiifiliste lahenduste väljatöötamisele ja mitte laiemale ärilisele kontekstile.

2.3.2. Võrreldud automaatpesulate kokkuvõte

Automaatpesulate võrdlemisel on oluline arvesse võtta erinevate tootjate pakutavaid hindu. Mtech'i pakutav hinnakiri võib anda ülevaate ligikaudsest maksumusest. Iga automaatpesula variandi puhul ilmnevad nii nõrkused kui ka tugevused.

Harjadega automaatpesula kahjustab autokeret, ning harjade regulaarne vahetus suurendab kulusid, kuna sagedased vahetused on vajalikud sõidukite kahjustuste vältimiseks. Harjadeta automaatpesulal puuduvad harjade põhjustatud riskid, mis vähendab kulusid, kuid siiski tuleb kaaluda teisi võimalikke riske. Tunnelautopesulad nõuavad märkimisväärset ruumi ja eraldi hoone ehitamist, mille maksumus võib olla suurem kui teiste automaatpesulate puhul. Harjad võivad samuti kahjustada autokeret, suurendades seeläbi hoolduskulusid.

Kui vaadata kolme tootjat – ProBro, Mtech ja ISTOBAL – ning nende omadusi, võib teha järgmised järeldused: ProBro on frantsiis, mis sobib ettevõtjatele, kes soovivad luua eraldi äritegevust, suunatud otseselt auto automaatpesule; Mtech'i koduleht ei ole alates detsembrist 2023 kättesaadav, mille tulemusena on ebaselge, kas nad praegu pakuvad oma tooteid või mitte; ISTOBAL on ajalooline kaupade tootja, kuid nende positiivsete külgede tõttu võib hind olla kõrgem.

Urija hinnangul sobib Topauto seatud eesmärkide saavutamiseks kõige paremini ISTOBALi tootja automaatpesula TRACER.

3. ETTEVÕTTE PLANEERITUD AUTOPESULA KIRJELDUS

Uurimise tulemuste põhjal soovitatakse Topauto autopesulale arendada ISTOBAL TRACER harjadeta automaatpesu väravad. See soovitus tuleneb hoolikast analüüsist, kus võeti arvesse mitmeid olulisi tegureid, sealhulgas automaatpesula seatud eesmärgid, asukoht ja finantsvõimalused.

Esmalt uuriti Topauto autopesula praegust töökorraldust, sealhulgas käsipesula teostatavaid sise- ja välispuhastustöid kasutatud autodele, rendiautodele ja esinduse lisateenusena kliendi autodele. Selgus, et käsipesula ei võimalda täielikult täita ettevõtte püstitatud eesmärgid ning automaatpesula lisamine oleks oluline samm nende eesmärkide saavutamise suunas.

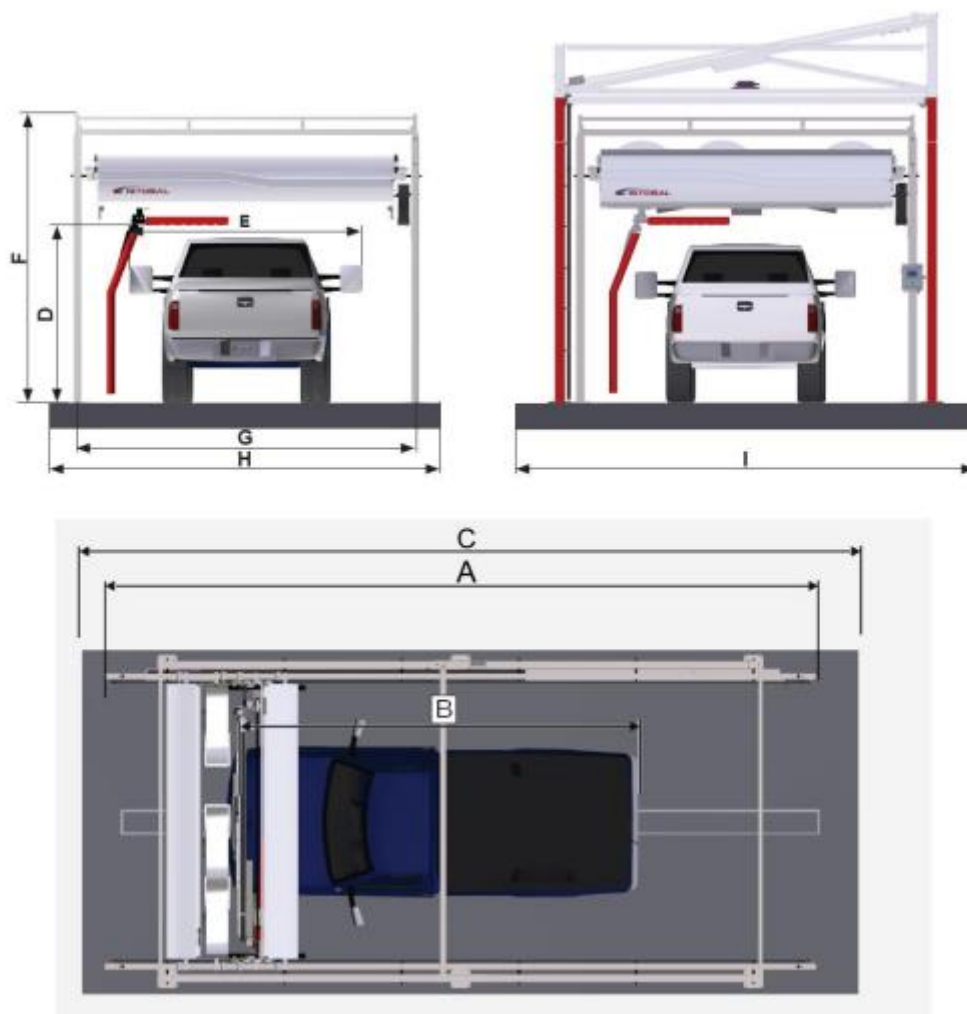
Finantsküsimuste osas võrreldi erinevate automaatpesula variantide ligikaudset maksumust, võttes arvesse Mtechi pakutavat hinnakirja. Analüüsi tulemusena ilmnas, et harjadeta ISTOBAL TRACER automaatpesula on tasuv ja sobilik valik, arvestades eeldatavat maksumust, mis on umbes 100 000 eurot.[16]

Lisaks finantsküsimustele tuleb aga pöörata tähelepanu ka automaatpesula juurdepääsetavusele ja kasutusmugavusele, võttes arvesse Topauto asukohta ja vaba olevat pinda. On oluline tagada, et autopesula oleks kergesti ligipääsetav klientidele ning selle kasutamine oleks mugav ja efektiivne.

Kokkuvõtlikult soovitatakse Topautole investeerida ISTOBAL TRACER harjadeta automaatpesu väravatesse, arvestades ettevõtte eesmärgid, finantsvõimalusi ja asukoha spetsiifikat. See investeering mitte ainult ei vasta ettevõtte vajadustele, vaid võib ka oluliselt suurendada autopesula tõhusust, kliendirahulolu ja lõppkokkuvõttes ka kasumlikkust.

ISTOBAL TRACER on autopesusüsteem, mille mõõtmed ja tehnilised omadused on järgmised (vt joonis 8 ja tabel 1):

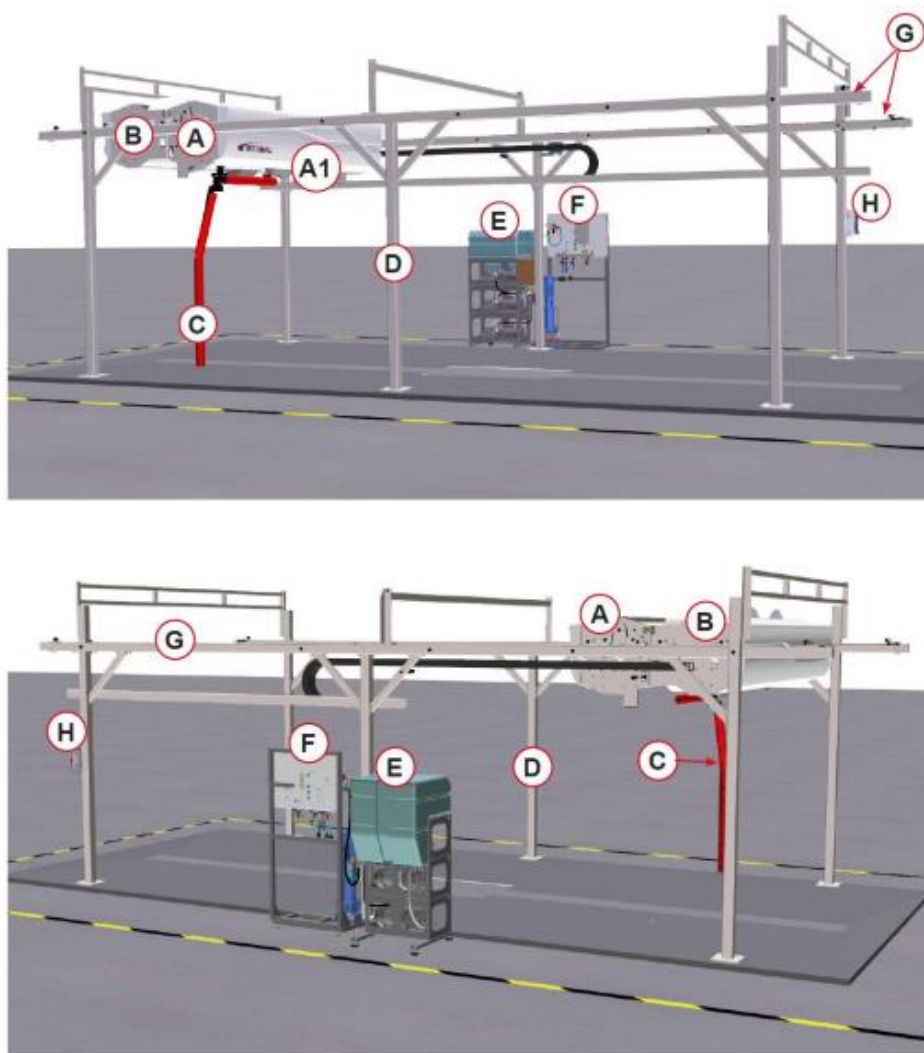
Maksimaalsed autode mõõtmed: kõrgus – 2,14 m, laius – 2,33 m, pikkus – 5,7 m. Minimaalsed hoone mõõtmed: kõrgus – 3,7 m. Laius – 5,7 m, pikkus – 9,5 m.[16]



Joonis 8. ISTOBAL TRACER mõõdud [16]

Tabel 1. ISTOBAL TRACER mõõdud [16]

		ilma kuivatuseta	kuivatusega
A	Portaalmõõduri juhikute pikkus	8250	9250
B	Maksimaalne auto pikkus	5600	5700
C	Hoone pikkus	8450	9450
D	Maksimaalne auto kõrgus	2140	2140
E	Maksimaalne auto laius	2330	2330
F	Portaali konstruktsiooni kõrgus	3489	3489
G	Portaali konstruktsiooni laius	3975	3975
H	Minimaalne hoone laius	4575	4575
I	Hoone vundamendi laius	5360	5360



Joonis 9. ISTOBAL TRACER moodulid [16]

Moodulid (vt. joonis 9):

A – Põhipesumoodul, millel on sisseehitatud mootorite ja käigukastidega liikumissüsteem.

A1 – Positsioneerimissüsteem, millel on sisseehitatud sonar. Kokku 4 sonarit, millest kaks on paigaldatud moodulisse A1 ja kaks keskosas asuvatele postidele.

B – Kuivatusmoodul.

C – Pesev voolik, vaba 360° pöörlemisega.

D – Automaatne süsteem külmumisvastaseks kaitseks.

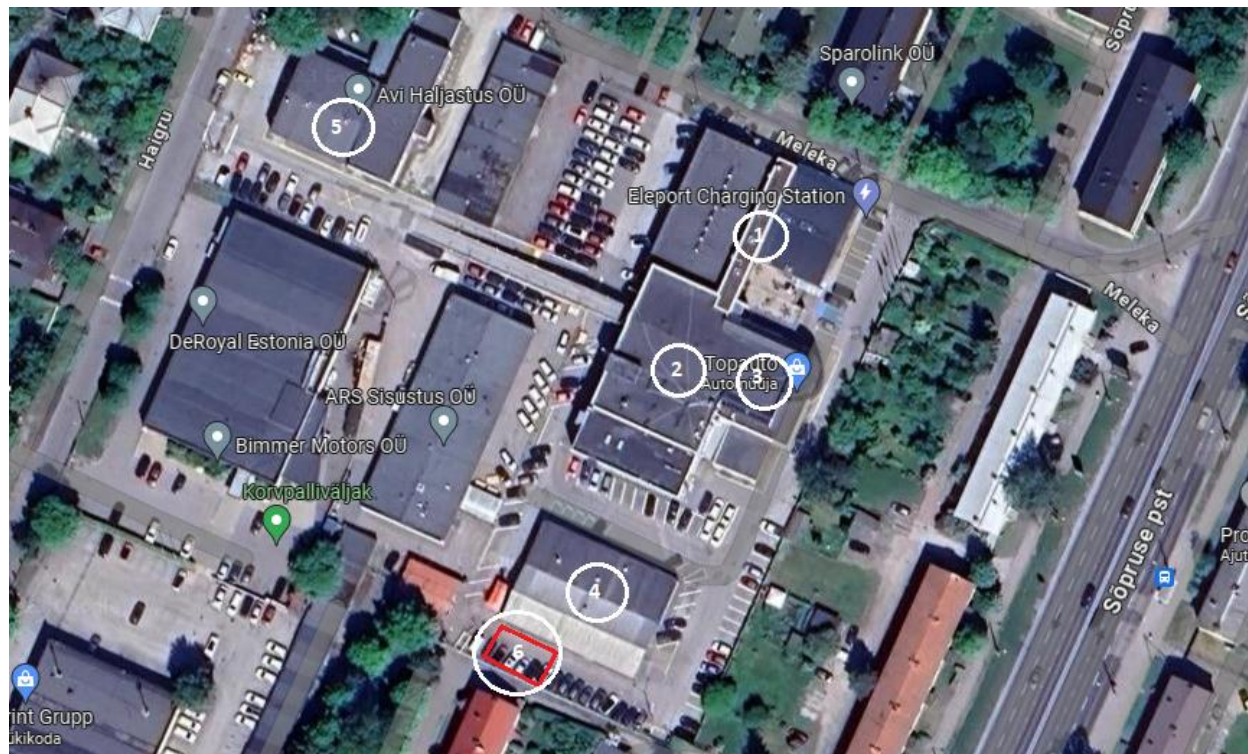
E – 16,5 kW 70-bar survepump 200-liitrise paagiga.

F – Keemiaplokis sisalduv 12-bar 1,5 kW pump.

G – Portaalmõõduri liikumiskonstruktsioon.

H – Juhtpult. [16]

Topauto asukoht on illustreeritud joonisel 10.



Joonis 10. Topauto asukoht [17]

1 – „A“ korpus, Hyundai ja Isuzu müügisalong, kasutatud autode müügihall, keretööd, kahju käsitletus.

2 – „B“ korpus, hooldekeskus, Seat ja Suzuki müügisalong, kohvik.

3 – „B“ korpus, tööde vastuvõtt, varuosade müük.

4 – „C“ korpus, töökoda, pesula.

5 – „D“ korpus, keretööd, värvitööd.

6 – automaatpesula planeeritud asukoht.

Topauto, millel on viis hoonet, kavandab uue automaatpesula paigaldamist. Planeeritud

autopesula asukohaks valiti olemasoleva käsipesula tagune ala, mida illustreerib numbriga 4 tähistatud hoone. See valik põhineb mitmetel kaalutlustel, sh läbipääsu mugavus ja olemasolevate kommunikatsioonide lähedus käsipesulale.

Lisaks pakub see asukoht logistilist efektiivsust, kuna võimaldab sujuvat liikumist autodele mõeldud pesualast ja tagab, et töötajad saavad mugavalt tegutseda ühes keskuses. Uue automaatpesula integreerimine olemasoleva infrastruktuuriga hõlbustab töökorraldust ja tagab parema teeninduskvaliteedi.

Uurimisel on kaalutletud ISTOBAL TRACERi paigaldamist, mis vastab Topauto seatud eesmärkidele. Selle kaasaegse ja tõhusa automaatpesula integreerimine olemasolevasse kompleksi täiustab ettevõtte autopesuteenuste pakkumist ning võimaldab Topautol jätkata oma pühendumist kvaliteedile ja innovatsioonile autoteeninduse valdkonnas.

TRACER OH 1 komplekt koosneb mitmest osast. Kogumaksumus on 91,749.00 €, millele lisandub paigaldamise ja kasutuselevõtu hind 8,000.00 €. Kogu hinnakujundus kirjeldatud lisas 1. [16]

Vaatame mõningaid olulisi komponente ja nende rolli:

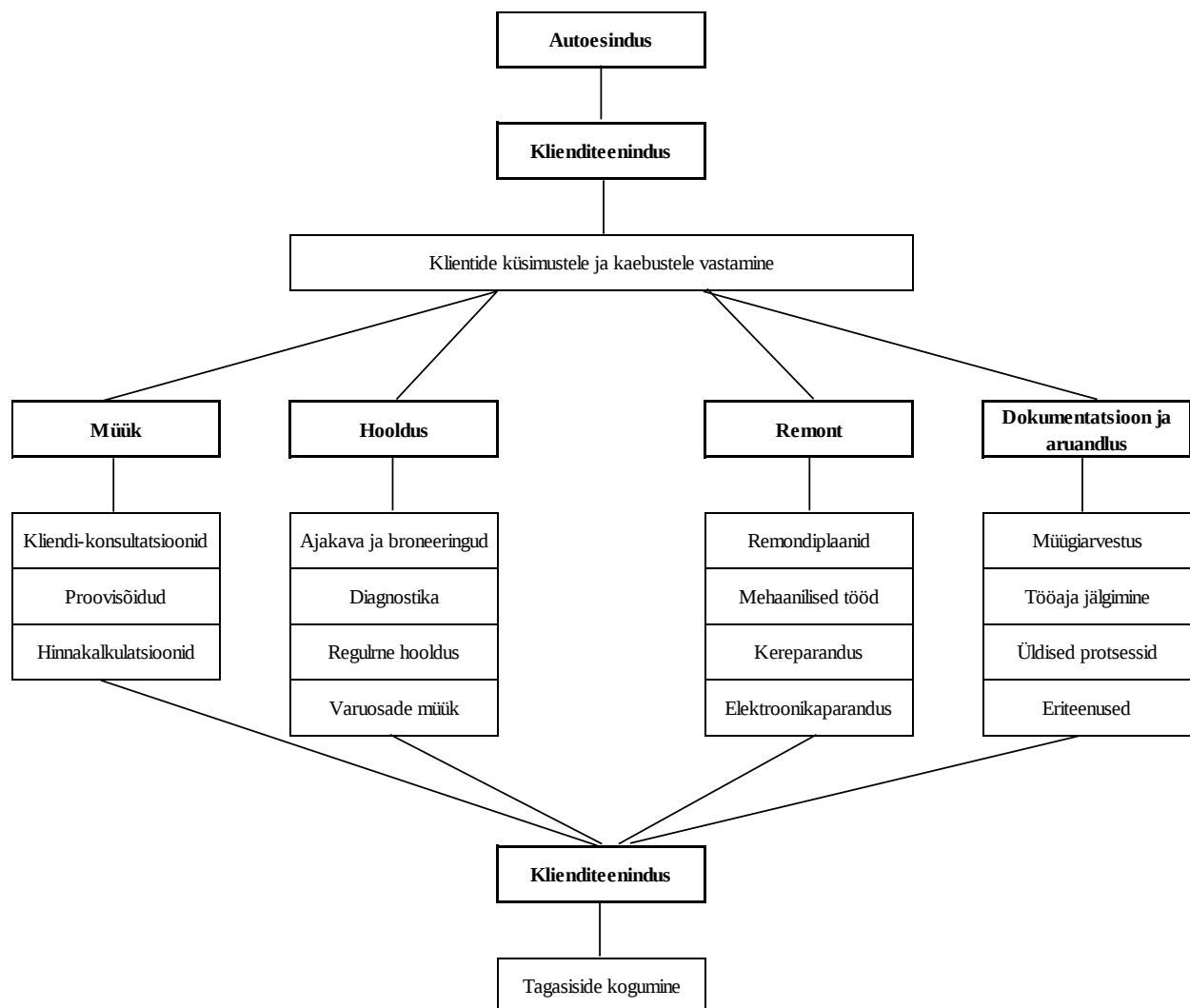
- Tracer OH 1 Portaalkoopiapihasti: See on peamine osa süsteemist, mille hind moodustab suure osa kogukuludest. Tracer OH 1 pakub mitmeid funktsioone, sealhulgas erinevaid pesu-, vahatamis- ja kuivatusprogramme. See on kõrgtehnoloogiline seade, mille eesmärk on saavutada tõhus autopesu. [16]
- Veepuhastussüsteemid: Need sisaldavad veepehmendusseadmeid ja pöördosmoosi süsteemi. Veepehmendusseadmed (filtrid ja pehmendajad) aitavad vältida vee karedust, mis võib mõjutada pesutulemusi ja seadmete eluiga. Pöördosmoosi süsteem tagab kvaliteetse vee, mis on vajalik mõnedes pesuprotsessides. [16]
- Juhtseadmed ja lisavarustus: Need hõlmavad juhtpulti, liiklusvalgustit, puutetundlikku ekraani ja muid juhtimisseadmeid. Need on olulised süsteemi töö lihtsaks ja efektiivseks korraldamiseks. [16]
- Paigaldamine ja kasutuselevõtt: Selleks, et kogu süsteem hakkaks edukalt tööle, on vajalik professionaalne paigaldamine ja kasutuselevõtt. See sisaldab ka koolitust ja testimist, et tagada süsteemi õige toimimine. [16]

Antud komplekt on mõeldud Topauto automaatpesula rajamiseks. See sisaldab kvaliteetseid pesu- ja kuivatusseadmeid koos veepuhastussüsteemidega. Vajalikud lisaseadmed ja juhtseadmed on kaasatud, et tagada süsteemi tõhus ja sujuv toimimine. Kokkuvõttes on see investeering, mis võimaldab Topautol pakkuda kvaliteetset autopesuteenust, vastates kõrgematele tööstusstandarditele. Lisaks on oluline rõhutada paigaldamise ja kasutuselevõtu kulu, mis tagab, et kogu süsteem toimib tõhusalt ja vastavalt ootustele.

4. ETTEVÕTTE TÖÖPROTSESSIDE ANALÜÜS, PESULA KAARDISTUS JA VÕRDLUS

4.1. Ettevõtte tööprotsesside analüüs

Auto esinduse tööprotsessid hõlmavad laia valikut tegevusi, mis on seotud autode müügi, hoolduse ja remondiga, kujutatuna autori koostatud voodiagrammis joonisel 11. Automaatpesula oluliselt mõjutab klienditeenindust, autode hooldust, remondi ja parandustöid, autode müüki mitmeti, eriti kui autode puhastuse eest vastutavad eraldi spetsialistid.



Joonis 11. Ettevõtte tööprotsesside voodiagramm (autori poolt koostatud)

Klientide küsimustele ja kaebustele vastamine:

- Kiirem reageerimine: Puhtad autod võimaldavad klienditeenindusel kiiremini ja

täpsemalt reageerida klientide päringutele ja kaebustele. Kliendid saavad kiiresti vajalikku teavet ja abi.

- Selgem suhtlus: Puhtad autod loovad positiivse esmamulje, mis võib parandada suhtlust klientidega. Selge välimus annab aimu klienditeeninduse pühendumusest.

Kliendikonsultatsioonid:

- Positiivne esmamulje: Puhtad ja atraktiivsed sõidukid automaatpesula tulemusena loovad positiivse esmamulje klientidele. Müügiesindajatel on lihtsam esitleda autosid, mis on visuaalselt veetlevad ja hästi hooldatud.
- Sujuvam suhtlus: Automaatpesula võimaldab müügiesindajatel keskenduda kliendiga suhtlemisele ja tema vajaduste väljaselgitamisele, kuna põhiline välimuse hoidmine on juba hõlmatud.

Proovisõidud:

- Atraktiivsed sõidukid: Puhtad autod, millel on särav välimus, võivad suurendada klientide soovi teha proovisõite. Esinduses olevad autod näevad välja nagu uued, mis võib klientidele pakkuda paremat sõidukogemust.
- Välimuse tähtsus: Esindus saab keskenduda sõidukite välisele esitlusele, kuna automaatpesula tagab pidevalt puhtad ja kvaliteetsed autod.

Hinnakalkulatsioonid:

- Väliste lisandväärtuste rõhutamine: Automaatpesula võimaldab müügiesindajatel rõhutada, et müügiks pakutavad autod on hooldatud ja välimuselt veatud. See võib mõjutada klientide hinnangut sõidukite väärtusele.
- Välimuse ja hinna tasakaal: Puhtad autod loovad tasakaalustatud suhte välimuse ja hinna vahel, mis on kliendile oluline tegur otsuste langetamisel.

Ajakava ja broneeringud:

- Kiirem teenindus: Puhtad autod, millel on automaatpesula tulemusena sära, võivad kiirendada hooldusprotsessi, kuna töötajad ei pea kulutama liigset aega välispuhastusele.

See võimaldab kiiremat vastuvõttu ja teenindust klientidele.

- Järjepidevus ajakavas: Automaatpesula võimaldab säilitada järjepideva ajakava, kuna autod on pidevalt puhtad ja valmis hooldusteeninduseks.

Diagnostika:

- Selgem nähtavus: Puhtad autod võimaldavad tehnikutel paremat visuaalset juurdepääsu sõiduki detailidele, aidates sellega kiiremini ja täpsemini tuvastada probleeme.
- Tehnilise diagnostika täpsus: Tehnilised diagnostikaseadmed ei ole visuaalse hindamise jaoks mõjutatud, tagades hoolduse ja remondi täpsuse.

Regulaarne hooldus:

- Kaitse väliskeskkonna mõjude vastu: Automaatpesula kaitseb sõidukite välispinda, vähendades korrosiooni- ja keskkonnamõjude negatiivset mõju. See võib suurendada sõidukite vastupidavust ja pikendada nende eluiga.
- Parim esitus hoolduse järgselt: Pärast hooldusteenust näevad autod välja uued ja hästi hooldatud, mis lisab kliendi rahulolu ja usaldust.

Varuosade müük:

- Positiivne kuvand: Puhtad autod esinduses loovad positiivse kuvandi, mis võib suurendada varuosade müüki. Kliendid võivad olla motiveeritud paremini hooldatud autode jaoks lisavarustust soetama.
- Kliendirahulolu suurendamine: Kui autod on pidevalt puhtad ja hästi hooldatud, võib see parandada kliendirahulolu, julgustades neid rohkem investeerima sõiduki hooldusse ja varuosadesse.

Remondiplaanid:

- Kiirem protsess: Puhtad autod võimaldavad remondi- ja parandustöödel kiiremat juurdepääsu sõiduki erinevatele osadele. See kiirendab remonditööde planeerimist ja teostamist.
- Selge diagnostika: Visuaalselt puhtad autod annavad selgema pildi võimalikest vigadest,

mis lihtsustab remonditööde planeerimist ja täpsust.

Mehaanilised tööd:

- Vähem mustust ja prügi: Automaatpesula hoiab sõidukid puhtad, vähendades mustust ja prügi, mis võivad mõjutada mehaanilisi töid. Töötajad saavad teostada parandustöid puhtamates tingimustes.
- Tõhusamad remondid: Puhtad autod võimaldavad mehaanikutel hõlpsamini tuvastada ja parandada mehaanilisi probleeme, tagades remonditööde tõhususe.

Kereparandus:

- Parema kvaliteediga värvimine: Puhtad sõidukid võimaldavad täpsemat ja kvaliteetsemat kereparandust, eriti värvimistööde puhul. See tagab parema lõpptulemuse ja vastupidavama viimistluse.
- Väiksem saaste: Automaatpesula vähendab keskkonda sattuva mustuse ja saaste hulka, mis võib mõjutada kereparanduse kvaliteeti ja vastupidavust.

Elektroonikaparandus:

- Vähendatud korrosioonirisk: Puhtad autod vähendavad elektroonikaseadmete korrosiooniriski, mis on oluline elektroonikaparandustööde kvaliteedi tagamiseks.
- Täpsemad diagnoosid: Automaatpesula võimaldab elektroonikakomponentidel paremini funktsioneerida, aidates mehaanikutel täpsemaid diagnostikaid ja parandusi teha.

Tagasiside kogumine:

- Parema kvaliteedi tagamine: Automaatpesula tagab, et klientide autod on puhtad ja korras. See võimaldab klientidel keskenduda teenuste kvaliteedile, mis on oluline tagasiside positiivseks mõjutamiseks.
- Suurem kliendirahulolu: Puhtad autod annavad klientidele positiivse kogemuse, mis suurendab üldist kliendirahulolu. Rahulolevad kliendid on tõenäolisemalt valmis positiivset tagasisidet jagama.

Müügiarvestus:

- Täpsemad andmed: Automaatpesula võimaldab jälgida müüke ja koostada täpsemaid aruandeid müügijuhtidele ja ettevõtte juhtkonnale. Puhtad autod ja teenused kajastuvad selgemalt müügiarvestuses, aidates jälgida tulude ja kasumlikkuse näitajaid.

Tööaja jälgimine:

- Tõhusam töökorraldus: Automaatpesula mõjutab tööaja jälgimist, kuna sellega seotud protsessid muutuvad tõhusamaks. Töötajate kulutatud aeg erinevatele projektidele, sealhulgas autode pesule, saab täpsemalt jälgida.

Üldised protsessid:

- Andmete kogumine: Automaatpesula genereerib andmeid pesuprotsesside, kasutatud ressursside ja teenuste kohta. Need andmed on olulised aruandluse täpsuse jaoks, võimaldades autoesindusel paremini analüüsida oma tegevust.

Eriteenused:

- Laiendatud teenuste dokumenteerimine: Kui autoesindus pakub lisaks pesule ka muid teenuseid, aitab automaatpesula integreeritud süsteem dokumenteerida ja jälgida ka nende teenuste müüki ja kasutust.

4.2. Ettevõtte pesula kaardistus ja võrdlus planeeritud autopesulaga

Topauto käsipesula on suunatud erinevatele autodele, sealhulgas kasutatud müügile suunatud autodele, rendiautodele ja esinduse lisateenusena kliendi autodele. Hetkel on käsipesula peamised kohustused seotud nende autode sise- ja välispuhastuse teostamisega.

Võrreldes automaatpesuga on käsipesul mitmeid piiranguid ja erinevusi. Käsipesula ei suuda täielikult saavutada automaatpesu eesmärke, mis hõlmavad aja, raha ja tööjõukulu vähendamist autopesus, pestud autode arvu suurendamist ning autohoolduse protsessi muutmist töötajatele puhtamaks. Käsipesula on ajamahukam ja nõuab rohkem tööjõudu võrreldes automaatpesuga, mistõttu ei suuda see täielikult täita Topauto seatud eesmärke.

Automatiseeritud pesuprotsesside puudumine käsipesulas võib mõjutada tõhusust, suurendades nii aja kui ka tööjõukulusid. Samuti võib käsipesula piiratud võimekus mõjutada pestud autode arvu kasvu, kuna automaatpesud võivad pakkuda kiiremat ja tõhusamat teenust. Lisaks võib

automaatpesu integreerimine autopesula teenuste hulka muuta autohoolduse protsessi töötajatele vähem aeganõudvaks ja füüsiliselt lihtsamaks.

Seega on oluline kaaluda automaatpesu lisamist Topauto autopesula teenuste hulka, et saavutada ettevõtte seatud eesmärgid ning suurendada tõhusust, kulutõhusust ja kliendirahulolu

Aasta 2023, 10 kuu andmed käsipesula kulude kohta on järgmised:

- Pesuvahendite kulud on kokku 13 521 eurot.
- Veekulu on 1 389 eurot.
- Elektrit mõõdetakse, kuid täpseid kuluarvestuse andmeid pole esitatud.

Tööjõukulud sel perioodil on 64 650 eurot. Tööpäev kestab 8 tundi, ja selle aja jooksul on teostatud kokku 1896 pesutsükli, mis hõlmavad nii sisemist kui ka välispuhastust. Elektri ja täpsemate kulude kohta on täiendavat teavet esitatud puudulikult, kuid need andmed annavad ülevaate pesula peamistest kuludest ja töömahust antud perioodil.

Tasuvusanalüüs on oluline vahend äriprojekti finantsilise jälgimiseks ja hindamiseks, kuid selle piirangud on ilmsed, eriti kui eesmärk on hinnata automaatpesula arenduse kõiki aspekte. Eesmärkideks seatud mitmekesisus ja projekti ulatus nõuavad täielikumat lähenemist, kaasates täiendavaid tegureid, millest tasuvusanalüüs ei pruugi piisavalt kajastada.

Hooajalisus:

Tasuvusanalüüs keskendub sageli ajaliselt piiratud perioodidele, jättes tähelepanuta hooajalise nõudluse kõikumised. Eelkõige autopesulate puhul võib ilmastikuolud mõjutada pesuteenuste nõudlust, mis on oluline tegur eelkõige välitingimustes asuvate pesulate puhul.

Turu arenguperspektiivid:

Äriprojekti tulevikuperspektiivid on samuti olulised, kuid tasuvusanalüüs ei võta sageli arvesse laiemat turgu ja selle arengut. Kasvav nõudlus autopesulate järele, uued tehnoloogilised suundumused või muud turu arengud võivad mõjutada projekti pikemas perspektiivis.

Konkurentsikeskkond:

Tasuvusanalüüs ei pruugi täpselt hõlmata konkurentsi mõju. Konkurentsikeskkond võib

muutuda ja mõjutada pesulate kliente ning seega tulude ja kulude dünaamikat.

Turuosa suurenemine:

Eesmärkide saavutamine võib hõlmata turuosa suurendamist ja uute klientide ligimeelitamist, mis on väljaspool traditsioonilist tasuvusanalüüsi raamistikku.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et tasuvusanalüüs ei ole alati piisavalt terviklik ega suuda ennustada projekti pikemaajalisi väljakutseid ja võimalusi. See nõuab täiendavat analüüsi ja tuleb kombineerida teiste äristrateegiate ning turuanalüüsidega, et tagada põhjalikum ja kohandatud hinnang projekti potentsiaalile ja edukusele.

KOKKUVÕTE

Tallinna Topauto esinduse pesulas töötab neli inimest, kaaludes võimalust arendada välja automaatne autopesula. Ettevõtte eesmärkide hulka kuuluvad aja, raha ja tööjõukulu vähendamine autopesus, pestud autode arvu suurendamine ning autohoolduse protsessi muutmine töötajatele puhtamaks.

Topauto plaanib kasutada olemasolevat territooriumi automaatpesula paigaldamiseks, kavandades osaliselt autonoomse töökoja, et vähendada tööjõukulusid. Käsipesula jääb alles, kuna esindus pakub autodele sisepesu ja teeb koostööd kasutatud autode ja rendiautode puhastamisega.

Prognoositav automaatpesula arenduse maksumus on umbes 100 000 eurot. Traditsiooniline käsitsi autopesu tarbib rohkem vett, tööjõudu ja aega. Topauto näeb automaatset autopesusüsteemi tõhusa alternatiivina, vähendades veekulu ja tööjõuvajadust. Maailmas kasutatakse mitmeid autonoomseid autopesusüsteeme, sealhulgas In-Bay, Tunnel ja Sõida läbi. Need süsteemid pakuvad kiiret, energiasäästlikku ja tõhusat autopesu mitmesugustes asukohtades, nagu kaubanduskeskused, lennujaamad, autoteenindused ja elumupiirkonnad.

Uurimuse eesmärk oli keskenduda automaatpesulate saadavusele, kuid tekkis väljakutse seoses hinnakujunduse ja tootjalt täiendava teabe hankimisega GDPR-i suunistega vastavusse viimiseks. Uurimuses võrreldi peamiselt Ameerika Ühendriikide automaatpesulaid, kuid valiti Balti riikides populaarseimad tootjad - ISTOBAL, PRO BRO ja Mtech - reklaamide, populaarsuse, usaldusväärsuse ja kättesaadavuse alusel.

ISTOBALi TRACER on Euroopa esimene harjadeta pesu, kasutades mitmekülgset süsteemi, mis tagab tõhusa ja kiire puutevaba pesu. T'WASH10 on uus pesu- ja kuivatustunnel, mis ühendab rullpesude mitmekülgse pesutunnelite tootlikkusega. T'WASH30 on kaasaegne tunnel, mis pakub maksimaalset tõhusust ja jõudlust nii tehnoloogia kui ka disaini osas.

PRO BRO Car Wash Systems on laienenud mitmekülgseks, pakkudes teenuseid autode ja ruumide puhastamisest kuni autopesutarvikute ja materjalide tootmiseni. Mudelid nagu PRO40, PRO60, PRO120 ja PRO180 pakuvad erinevatele kruntidele sobivaid lahendusi, suurendades samal ajal müügitulu vastavalt krundi suurusele ja vajadustele.

Mtech on pühendunud tehnoloogiate arendamisele ja kvaliteedi parandamisele. Lisaks

autopesulasüsteemidele tegutseb Mtech müügiautomaatide turul, pakkudes innovaatilisi lahendusi ja opereerides lojaalsussüsteemi. Mtech pakub kontakt- ja kontaktivaba automaatpesulat, nagu "PULSE HP PRO" ja "IKON PRO", millel on mitmed funktsioonid ja võimalused kemikaalide kasutamisel.

Uuringu tulemuste põhjal soovitatakse Topauto autopesulal investeerida ISTOBAL TRACER harjadeta automaatpesu väravatesse. See soovitus põhineb hoolikas analüüsis, kus arvestati mitmeid olulisi tegureid, sealhulgas ettevõtte seatud eesmärgid, asukohta ja finantsvõimalusi. Esmalt uuriti Topauto autopesula praegust töökorraldust, leides, et käsipesula ei suuda täielikult ettevõtte eesmärgid täita, mistõttu automaatpesula lisamine oleks oluline samm nende saavutamise suunas.

Finantsanalüüs näitas, et harjadeta ISTOBAL TRACER automaatpesula on tasuv ja sobilik valik, arvestades eeldatavat maksumust. Lisaks finantsküsimustele pöörati tähelepanu ka automaatpesula juurdepääsetavusele ja kasutusmugavusele, võttes arvesse Topauto asukohta ja vaba olevat pinda. Soovitus keskendub mitte ainult ettevõtte vajadustele, vaid võib oluliselt suurendada autopesula tõhusust, kliendirahulolu ja kasumlikkust.

Lisaks soovitatakse paigutada uus automaatpesula olemasoleva käsipesula taha, arvestades mitmeid kaalutlusi, nagu läbipääsu mugavus, kommunikatsioonide lähedus ja logistiline efektiivsus. Uuring kaalub ISTOBAL TRACERi paigaldamist, mis vastab Topauto seatud eesmärkidele, täiustades ettevõtte autopesuteenuste pakkumist ja võimaldades jätkata pühendumist kvaliteedile ja innovatsioonile autoteeninduse valdkonnas.

TRACER OH 1 komplekt koosneb mitmest osast, sealhulgas pesu- ja kuivatusseadmetest, veepuhastussüsteemidest ning juhtseadmetest. Kogumaksumus, koos paigaldamise ja kasutuselevõtu kuludega, moodustab märkimisväärse investeeringu. See komplekt on kavandatud Topauto automaatpesula rajamiseks, tagades kvaliteetse autopesuteenuse vastavalt tööstusstandarditele. Investeeringu tasuvus tuleneb mitmetest komponentidest, mis on vajalikud süsteemi efektiivseks toimimiseks, sealhulgas professionaalne paigaldamine ja koolitus.

Kokkuvõtlikult soovitatakse Topautole investeerida ISTOBAL TRACER harjadeta automaatpesu väravatesse, et täita ettevõtte eesmärgid ja parandada teeninduskvaliteeti. See investeering mitte ainult vastab ettevõtte vajadustele, vaid loob ka aluse efektiivseks ja kaasaegseks autopesuteenuseks.

Topauto käsipesula tegeleb erinevate autode, sh müügiks suunatud kasutatud autode, rendiautode ja kliendi autode lisateenusena pakutava sise- ja välispuhastusega. Võrreldes automaatpesuga, mille eesmärgid hõlmavad aja, raha ja tööjõukulu vähendamist, pestud autode arvu suurendamist ning autohoolduse protsessi muutmist töötajatele puhtamaks, on käsipesul mitmeid piiranguid, sealhulgas ajakulukus ja suurem vajadus tööjõu järele.

Tasuvusanalüüs, kuigi oluline finantsprojekti hindamiseks, ei kajasta piisavalt mitmeid aspekte, sealhulgas hooajalisust, turu arenguperspektiive, konkurentsikeskkonda ja turuosa suurenemist. Hooajalised kõikumised, turgude arengud ja konkurentsikeskkonna muutused võivad oluliselt mõjutada projekti pikemas perspektiivis. Seega nõuab terviklik ja kohandatud hindamine täiendavaid analüüse, et tagada projekti pikaajaline edu.

Automaatpesula positiivne mõju autoesindusele avaldub mitmel moel. Suhtlus klientidega kiireneb, muutudes selgemaks ja meeldivamaks, samal ajal toetades klientide lojaalsust ja rahulolu. Puhtad autod loovad esmamulje, soodustades positiivselt klientide ostuotsuseid ja suurendades müügivõimalusi, rõhutades välimuse tähtsust ja suurendades usaldust. Automaatpesula efektiivsus hooldusprotsessides tõstab klientide rahulolu ja loob positiivse kogemuse, toetades müügijärgset teenindust. Remondi ja parandustööde osas aitab automaatpesula suurendada efektiivsust, saavutades paremaid lõpptulemusi ja klientide rahulolu. Lisaks täpne dokumentatsioon ja aruandlus võimaldavad autoesindusel jälgida finants- ja tegevusnäitajaid, toetades informeeritud otsuste langetamist. Kokkuvõttes toetab automaatpesula mitut aspekti autoesinduse tegevuses, luues positiivse kliendikogemuse ja soodustades tõhusamat äritegevust.

SUMMARY

The following thesis *Development of Automatic Carwash Using Topauto as an Example*.

In the Topauto dealership in Tallinn, four individuals are currently employed in the manual car wash, prompting consideration for the development of an automatic car wash. The company's objectives include reducing time, cost, and labor in car washing, increasing the number of washed cars, and transforming the car maintenance process to be more environmentally friendly for employees.

Topauto plans to utilize the existing territory for installing an automatic car wash, envisioning a partially autonomous workshop to reduce labor costs. The manual car wash will be retained, as the dealership offers interior cleaning for cars and collaborates on the cleaning of used and rental cars.

The projected cost of developing the automatic car wash is approximately 100,000 euros. Compared to traditional manual car washing, the automatic system is seen by Topauto as an efficient alternative, reducing water consumption and labor needs. Various autonomous car wash systems, such as In-Bay, Tunnel, and Drive-Through, are used worldwide in locations like shopping centers, airports, auto services, and residential areas, providing fast, energy-efficient, and effective car washing.

The research aimed to focus on the accessibility of automatic car washes, but faced challenges regarding pricing and obtaining additional information from manufacturers to comply with GDPR guidelines. The study predominantly compared automatic car washes in the United States but selected the most popular manufacturers in the Baltic countries - ISTOBAL, PRO BRO, and Mtech - based on advertising, popularity, reliability, and availability.

ISTOBAL's TRACER is Europe's first brushless car wash, utilizing a versatile system to ensure effective and quick touchless washing. T'WASH10 is a new washing and drying tunnel combining the versatility of roll washes with tunnel productivity. T'WASH30 is a modern tunnel offering maximum efficiency and performance in both technology and design.

PRO BRO Car Wash Systems has expanded to be versatile, offering services from cleaning cars and spaces to manufacturing car wash accessories and materials. Models like PRO40, PRO60, PRO120, and PRO180 provide solutions suitable for various plots, increasing sales revenue

according to plot size and needs.

Mtech is dedicated to developing technologies and improving quality. Besides car wash systems, Mtech operates in the vending machine market, providing innovative solutions and operating a loyalty system. Mtech offers both contact and touchless automatic car washes, such as "PULSE HP PRO" and "IKON PRO," featuring multiple functions and options for chemical use.

Based on the study's results, Topauto is recommended to invest in ISTOBAL TRACER brushless automatic car wash gates. This recommendation stems from a thorough analysis, considering several crucial factors, including the company's objectives, location, and financial capabilities. The current workflow of Topauto's manual car wash was examined first, revealing that it cannot fully achieve the company's objectives, making the addition of an automatic car wash a significant step towards their attainment.

Financial analysis indicated that the brushless ISTOBAL TRACER automatic car wash is a feasible and suitable choice given the expected cost. Additionally, besides financial considerations, attention was given to the accessibility and user-friendliness of the automatic car wash, considering Topauto's location and available space. The recommendation focuses not only on the company's needs but can significantly enhance the efficiency, customer satisfaction, and profitability of the car wash.

Furthermore, it is recommended to place the new automatic car wash behind the existing manual car wash, considering several factors such as convenience of access, proximity to utilities, and logistical efficiency. The study contemplates the installation of ISTOBAL TRACER, aligning with Topauto's objectives, enhancing the company's car wash services, and allowing them to continue their commitment to quality and innovation in the automotive service industry.

The TRACER OH 1 kit consists of several components, including washing and drying equipment, water purification systems, and control devices. The total cost, including installation and commissioning expenses, represents a significant investment. This kit is designed for establishing Topauto's automatic car wash, ensuring a quality car wash service according to industry standards. The return on investment derives from various components necessary for the effective operation of the system, including professional installation and training.

In summary, Topauto is advised to invest in ISTOBAL TRACER brushless automatic car wash

gates to meet the company's objectives and improve service quality. This investment not only aligns with the company's needs but also establishes the foundation for an efficient and modern car wash service.

The Topauto manual car wash caters to various cars, including used cars for sale, rental cars, and additional services for customer cars, providing both interior and exterior cleaning. Compared to automatic car washes, which aim to reduce time, cost, and labor, increase the number of washed cars, and make the car maintenance process cleaner for employees, manual car washes have several limitations, including being time-consuming and requiring more labor.

While a cost-benefit analysis is crucial for evaluating financial projects, it does not sufficiently cover various aspects, including seasonality, market development perspectives, the impact of competition, and the increase in market share. Seasonal fluctuations, market developments, changes in the competitive environment can significantly affect the project in the long run. Therefore, a comprehensive and customized assessment requires additional analyses to ensure the project's long-term success.

The positive impact of an automatic car wash on a car dealership manifests in various ways. Communication with customers accelerates, becoming clearer and more pleasant, while supporting customer loyalty and satisfaction. Clean cars create a first impression, positively influencing customer purchasing decisions and increasing sales opportunities by emphasizing the importance of appearance and building trust. The efficiency of the automatic car wash in maintenance processes enhances customer satisfaction, creating a positive experience and supporting post-sales service. In terms of repair and maintenance work, the automatic car wash contributes to increased efficiency, achieving better results and customer satisfaction. Additionally, precise documentation and reporting enable the dealership to monitor financial and operational indicators, supporting informed decision-making. Overall, the automatic car wash supports multiple aspects of the dealership's operations, creating a positive customer experience and promoting more efficient business activities.

VIIDATUD ALLIKAD

- [1] Aktsiaselts Topauto, „KONSOLIDEERITUD MAJANDUSAASTA ARUANNE“. 2022.
- [2] „e-Äriregister – Aktsiaselts Topauto“. Vaadatud: 5. jaanuar 2024. [Online]. Available at: <https://ariregister.rik.ee/est/company/10001166/Aktsiaselts-Topauto>
- [3] „E-Äriregister Aktsiaselts Topauto (10001166)“. e-äriregister, 2024.
- [4] Z. Lalluwadia, N. Bhatia, ja J. Rana, „Automatic car washing system using PLC“, kd 3, nr 9, 2017.
- [5] „Contactless-rollover-1.jpg (2304×1728)“. Vaadatud: 5. jaanuar 2024. [Online]. Available at: <https://mtech.ee/wp-content/uploads/2019/06/Contactless-rollover-1.jpg>
- [6] „Types of Car Washes“. Vaadatud: 5. jaanuar 2024. [Online]. Available at: <https://www.carwashadvisory.com/learning/types-of-car-washes>
- [7] „Tunnel systems“, PRO BRO Car wash systems. Vaadatud: 5. jaanuar 2024. [Online]. Available at: <https://probrocarwash.com/tunnel-systems/>
- [8] K. W. Systems, „Automatic Car Wash Machines 2023“. Vaadatud: 5. jaanuar 2024. [Online]. Available at: <https://kkewash.com/en-int/automatic-car-wash-machines/>
- [9] „Car wash machines“. Vaadatud: 5. jaanuar 2024. [Online]. Available at: <https://int.istobal.com/inter/car-wash-machines.html>
- [10] „ISTOBAL T’WASH10“. Vaadatud: 5. jaanuar 2024. [Online]. Available at: <https://uk.istobal.com/uk/car-wash-machines/istobal-t-wash10.html>
- [11] „ISTOBAL T’WASH30“. Vaadatud: 5. jaanuar 2024. [Online]. Available at: <https://int.istobal.com/inter/car-wash-machines/istobal-t-wash30.html>
- [12] „About us“, PRO BRO Car wash systems. Vaadatud: 5. jaanuar 2024. [Online]. Available at: <https://probrocarwash.com/about-us/>
- [13] „Ettevõtte – Mtech – Solutions“. Vaadatud: 5. jaanuar 2024. [Online]. Available at: <https://mtech.ee/ettevotest/>
- [14] shop.mtech.ee, „PULSE HP PRO Contactless“, shop.mtech.ee. Vaadatud: 5. jaanuar 2024. [Online]. Available at: <https://shop.mtech.ee/en/a/pulse-hp-pro-contactless-rollover-carwash>
- [15] shop.mtech.ee, „IKON PRO Contact“, shop.mtech.ee. Vaadatud: 5. jaanuar 2024. [Online]. Available at: <https://shop.mtech.ee/en/a/ikon-pro-contact-rollover-carwash>
- [16] ООО «Владирус», „Automaatne kontaktivaba portaalauspesula TRACER OH 1 ISTOBAL (Автоматическая бесконтактная портальная мойка для легкового транспорта TRACER OH 1 ISTOBAL)“. 2023.

- [17] „Topauto – Google Maps.html“.
- [18] A. H. D. Sorkhabi ja B. Khazini, „Manufacturing of Full Automatic Carwash Using with Intelligent Control Algorithms“, kd 7, nr 3, 2013.
- [19] H. Janik ja A. Kupiec, „Trends in Modern Car Washing“, 2007.
- [20] A. I. Shaikh, S. L. B. Singh, N. B. Bankhele, ja P. D. Aher, „Automatic Car Washing System Using Plc & SCADA“, 2019.
- [21] R. D. Singh, S. Nigam, S. Aggrawal, R. Neelgar, S. Kaura, ja K. Sharma, „Design and implementation of automatic car washing system using PLC“, kd 05, nr 05, 2018.
- [22] K. Vidyasagar, R. Ram Prasad, ja P. Nagasekhar, „RFID-GSM Autonomous Car Washing System“, *Int. J. Comput. Appl.*, kd 121, nr 2, lk 30–33, juuli 2015, doi: 10.5120/21514-4482.
- [23] G. S. Gaba, N. Gupta, G. Sharma, ja H. S. Gill, „Intelligent Cars using RFID Technology“, kd 3, nr 7, 2012.
- [24] M. Emer, A. Manna, ja Y. Saleh, „Automatic Car Washing Machine“. 2019.
- [25] „Professional Carwashing & Detailing“. Babcox, 2023.
- [26] International Carwash Association, Inc, „2017 European Car Wash Consumer Study“. 2017.
- [27] ISTOBAL, S.A., „ISTOBAL TRACER“. 2023.
- [28] Good Sight Australia Pty Ltd, „TRACER OH 1 Touchless Car Wash“. 2023.
- [29] K. W. Systems, „Fleet Car Wash Equipment“. Vaadatud: 5. jaanuar 2024. [Online]. Available at: <https://kkewash.com/en-int/z10-fleet-car-wash/>
- [30] Otto Christ AG - Wash Systems, „Otto Christ AG - Wash Systems“. Vaadatud: 5. jaanuar 2024. [Online]. Available at: <https://www.christ-ag.com/en/company/about-us>
- [31] „Car Wash Manufacturers, Suppliers And Companies In Europe | Environmental XPRT“. Vaadatud: 5. jaanuar 2024. [Online]. Available at: <https://www.environmental-expert.com/companies/keyword-car-wash-3208>
- [32] „Top 100 Car Wash Companies | Car Wash Advisory“. Vaadatud: 5. jaanuar 2024. [Online]. Available at: <https://www.carwashadvisory.com/top-car-wash-companies>
- [33] „Hyundai, SEAT, CUPRA, Suzuki, Citroen, Isuzu, SsangYong autode müük ja hooldus | Topauto“. Vaadatud: 5. jaanuar 2024. [Online]. Available at: <https://www.topauto.ee/>

LISAD

Lisa 1. ISTOBAL Tracer OH 1 hinnakujundus

Tabel 2. ISTOBAL Tracer OH 1 hinnaakujundus [16]

ISTOBAL Tracer OH 1	
Portaalkoopiapuhasti Tracer OH 1	22,000.00 €
Liikumise raamistik	6,260.00 €
Portaali pesu kate	3,000.00 €
Juhtrööpad 9,25 m.	1,975.00 €
Roostevabast terasest pesumoodul	850.00 €
Ülemine kuivati 3x7.5 kW (22.5 kW)	10,950.00 €
Roostevabast terasest kuivati	850.00 €
Sonaar auto paigutamiseks	6,750.00 €
Liiklusvalgusti "Edasi-Tagasi-Stop"	400.00 €
Puutetundliku ekraaniga juhtpult	100.00 €
5 m x 55 mm rattajuht	474.00 €
Madala rõhu vahaga vahatamise programm	450.00 €
Lisakeemia kandmise programm emulsioonina	495.00 €
Söödapump 1.5 kW 3 bar 125 l/min	1,900.00 €
Pumbagrupp 16,5 kW 70 bar 126 l/min	7,400.00 €
Puhastusvahendi tarnimise seade koos pumbaga	5,400.00 €
Tagasilöögivesi ventiil	290.00 €
Kõrgrõhuklapp 3 voolu jaoks	660.00 €
Põhja pesemine 15 bar 120 l/min	3,650.00 €
Põhja pesu pump 5,5 kW 15 bar	2,775.00 €
Transportpakend	760.00 €
Veepehmedussüsteem	
100 mikroni filtri põhitorule Honeywell F76AA 1" loputamiseks	290.00 €
Pehmendaja 1000 l/h pidev	1,500.00 €
Söödapump	330.00 €
Veepaak 1000 l. - puhts pehmendatud vee jaoks (2tk)	440.00 €
Pöördosmoosi süsteem	
Pöördosmoosi paigaldus 250 l/h	3,250.00 €
Veepaak 1000 l.- osmootse vee jaoks	220.00 €
Söödapump	330.00 €
Komplekti maksumus	83,749.00 €
Paigaldamine ja kasutuselevõtt	8,000.00 €
Kokku	91,749.00 €