

Juris Maklakovs

AVIOKOMPĀNIJAS DROŠĪBAS KULTŪRAS KĀ RISKA FAKTORA TEORĒTISKO UN METODOLOĢISKO VĒRTĒŠANAS PIEEJU IZSTRĀDE

Promocijas darbs



RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE

Mašīnzinību, transporta un aeronautikas fakultāte
Aeronautikas institūts

Juris Maklakovs

Doktora studiju programmas „Transports” doktorants

**AVIOKOMPĀNIJAS DROŠĪBAS KULTŪRAS
KĀ RISKĀ FAKTORA TEORĒTISKO
UN METODOLOĢISKO VĒRTĒŠANAS PIEEJU
IZSTRĀDE**

Zinātniskais vadītājs

Dr.habil.sc.ing

VLADIMIRS ŠESTAKOVŠ

RTU Izdevniecība

Rīga 2023

Saturs

1. Drošība civilajā aviācijā	4
1.1. <i>Drošības vadība aviokompānijā</i>	<i>6</i>
1.1.1. Risks kā transporta sistēmas bīstamības mērs	7
1.1.2. Dažādu pieeju dinamika lidojumu drošuma nodrošināšanai civilajā aviācijā.....	8
1.1.3. Risku bīstamības kvantitatīvais mērs.....	10
1.1.4. Nevēlamu notikumu rašanās situācijas aviācijā	11
1.2. <i>Kultūra kā uzņēmuma vadības objekts</i>	<i>14</i>
1.2.1. Vēsturiskais aspekts.....	14
1.2.2. Drošības kultūra.....	15
1.2.3. Pozitīvā drošuma kultūra.....	17
1.2.4. Pozitīva drošuma kultūra kā jauna pieeja aviācijas drošībā	18
1.3. <i>Dažādu līmeņu civilās aviācijas vadības normatīvo dokumentu raksturojums pozitīvās drošuma kultūras jautājumā</i>	<i>19</i>
1.3.1. ICAO izstrādātās vadlīnijas	19
1.3.2. IATA izstrādātās vadlīnijas	20
1.3.3. EASA izstrādātās vadlīnijas	21
1.3.4. Latvijas Civilās aviācijas aģentūras izstrādātās vadlīnijas	22
1.4. <i>Latvijas aviokompānijas vispārējs novērtējums par normatīvo dokumentu ieviešanas rezultātiem un darbību starptautiskajā pozitīvas drošības kultūras gadā.....</i>	<i>25</i>
1.5. <i>Nodaļas secinājumi.....</i>	<i>26</i>
2. Organizācijas līdzekļi un metodes pozitīvas drošuma kultūras ieviešanai aviācijas uzņēmumā.....	28
2.1. <i>Pozitīvas drošuma kultūras ieviešana aviācijas uzņēmumā.....</i>	<i>29</i>
2.1.1. Pozitīvā drošuma kultūra ka metode lidojuma drošuma uzlabošanai	29
2.1.2. Pozitīvas drošuma kultūras efektivitātes novērtēšanas metožu analīze uzņēmumā.....	31
2.2. <i>Pozitīvās drošuma kultūras uzlabošanas līdzekļu analīze</i>	<i>33</i>
2.3. <i>Kvalitatīvo un kvantitatīvo datu analīze.....</i>	<i>35</i>
2.4. <i>Drošības efektivitātes uzlabošanas process.....</i>	<i>37</i>
2.4.1. Drošuma kultūras modeļa izvēle.....	37
2.4.2. Testa rezultātu ticamības pārbaude.....	40
2.4.3. Drošības kultūras efektivitātes uzlabošana aviācijas uzņēmumā	41
2.5. <i>Līdzekļi drošuma kultūras izvērtēšanai aviācijas uzņēmumos</i>	<i>42</i>
2.6. <i>Nodaļas secinājumi.....</i>	<i>43</i>
3. Pozitīvās drošuma kultūras metodoloģisko pieeju izstrādes izpēte.....	44
3.1. <i>Korporatīvās kultūras izpētes metožu salīdzināmā analīze.....</i>	<i>44</i>
3.2. <i>Korporatīvās kultūras kvantitatīvo rādītāju novērtēšanas metožu analīze</i>	<i>46</i>
3.3. <i>Drošības kultūras stāvokļa novērtēšanas metožu pielietošanas pieredzes analīze.....</i>	<i>49</i>
3.3.1. Atomenerģētikas drošības kultūras modelis	50
3.3.2. Dzelzceļā drošības kultūras modelis.....	52

3.4.	<i>Nodaļas secinājumi.....</i>	53
4.	Modeļa izstrāde drošības kultūras stāvokļa novērtēšanai aviokompānijā.....	55
4.1.	<i>Vispārēja pieeja drošības kultūras vērtēšanas modeļa izstrādei.....</i>	56
4.1.1.	<i>Pozitīvās drošuma kultūras līmeņa rādītāja noteikšana aviokompānijā.....</i>	56
4.1.2.	<i>Aviokompānijas pozitīvās drošuma kultūras līmeņa kvantitatīvā novērtējuma metodika</i>	57
4.2.	<i>Pozitīvās kultūras rādītāju daudzpakāpju sistēmas izstrāde.....</i>	58
4.2.1.	<i>Pozitīvas drošuma kultūras dažādu ragu indikatoru saturs</i>	59
4.2.2.	<i>Aptaujāto grupu atšķirību identificēšana un atšķirību noteikšanas kritērija izvēle</i>	60
4.2.3.	<i>Pētītās pazīmes vērtību nobīdes ticamības novērtējums aptaujātiem</i>	61
4.2.4.	<i>Kritēriji, lai novērtētu pētāmās pazīmes vērtības maiņas ticamību aptaujātiem</i>	63
4.2.5.	<i>Pazīmju konsekvences pakāpes noteikšana aptaujātiem.....</i>	63
4.2.6.	<i>Aptaujāto pazīmju mainības analīze kontrolēto faktoru ietekmē</i>	66
4.2.7.	<i>Metodikas izstrāde kļūdu noteikšanai aviācijas tehniskā personāla profesionāli svarīgu īpašību noteikšanā, pamatojoties uz anketu.....</i>	66
4.3.	<i>Indikatoru izvēle.....</i>	71
4.4.	<i>Anketas sagatavošana saskaņā ar izvēlēto modeli.....</i>	75
4.5.	<i>Aptaujas organizēšana un rezultātu apkopošana</i>	76
4.6.	<i>Metodes un līdzekļi drošības kultūras uzlabošanai</i>	77
4.7.	<i>Nodaļas secinājumi.....</i>	80
5.	Piedāvātās drošības kultūras metodes aprobācija aviācijas uzņēmumā	81
5.1.	<i>Vadības grupas aptaujas datu analīze</i>	81
5.2.	<i>Darbinieku grupas aptaujas datu analīze.....</i>	85
5.3.	<i>Vadītāju atbilstības koeficienta aprēķināšana.....</i>	88
5.4.	<i>Ekspertu novērtējums par drošības kultūras prioritātēm uzņēmumā</i>	90
5.5.	<i>Pozitīvās drošuma kultūras pasākumu ietekme uz lidojumu drošumu avio kompānijā</i>	95
5.6.	<i>Aprobācijas kopsavilkums</i>	96
5.7.	<i>Nodaļas secinājumi.....</i>	97
	<i>Kopsavilkums.....</i>	98
	<i>Literatūras saraksts.....</i>	99
	<i>Darbā izmantotie saīsinājumi.....</i>	107
	<i>Pielikumi.....</i>	108

1. DROŠĪBA CIVILAJĀ AVIĀCIJĀ

Analizējot aviācijas dokumentāciju, varam konstatēt, ka civilajā aviācijā (CA) ir divas drošības jomas: gaisa kuģu lidojumu (GK) drošums un CA drošība.

GK lidojumu drošums [72] — apdraudējuma nepārtraukta identifikācija un drošības risku pārvaldība, lai garantētu, ka netiks nodarīts kaitējums personām vai bojājumi īpašumam, samazinot šāda negadījuma iespējamību līdz noteiktam līmenim un saglabājot to noteiktajā vai zemākā līmenī.

GK lidojumu drošuma nodrošināšana ir sarežģīts uzdevums, ko risina CA iekārtu ražotāju un šo iekārtu operatoru kopīgā darba gaitā. Tajā pašā laikā aviācijas aprīkojuma projektēšanas, ražošanas un testēšanas stadijā lidojumu drošības prasības tiek noteiktas un ietvertas GK konstrukcijā un tā ražošanas tehnoloģijā. Eksploatācijas stadijā šīs prasības tiek nodrošinātas, pateicoties atbilstošai ekspluatējošā GK attiecīgo dienestu darba organizēšanai uz zemes un gaisā. Vārdu sakot, lidojumu drošums ir GK uzticamība un to apkalpojošā personāla kvalifikācija.

CA drošība [72] — pasākumu komplekss un cilvēku un materiālie resursi, kas paredzēti CA aizsardzībai pret nelikumīgas iejaukšanās aktiem tās darbībā.

Tātad, aviācijas drošība ir nepieņemama riska trūkums, kas saistīts ar iespējamu kaitējumu, ko izraisa nelikumīga iejaukšanās aviācijas darbībā. Aviācijas drošību nodrošina pasākumu kopums, kas paredz aviācijas drošības dienestu izveidi un darbību, lidostu, gaisa kuģu un CA objektu aizsardzību, apkalpes locekļu, pavadonu, pasažieru, rokas bagāžas, pasta, kravas pārbaudi, gaisa kuģu sagūstīšanas un nolaupīšanas mēģinājumu novēršana. Drošības pārvaldība CA ir vērsta uz sistemātisku pieeju drošības pārkāpumiem un riska pārvaldību, lai līdz minimumam samazinātu dzīvību zaudējumus, īpašuma bojājumus, finansiālos, vides un sociālos zaudējumus.

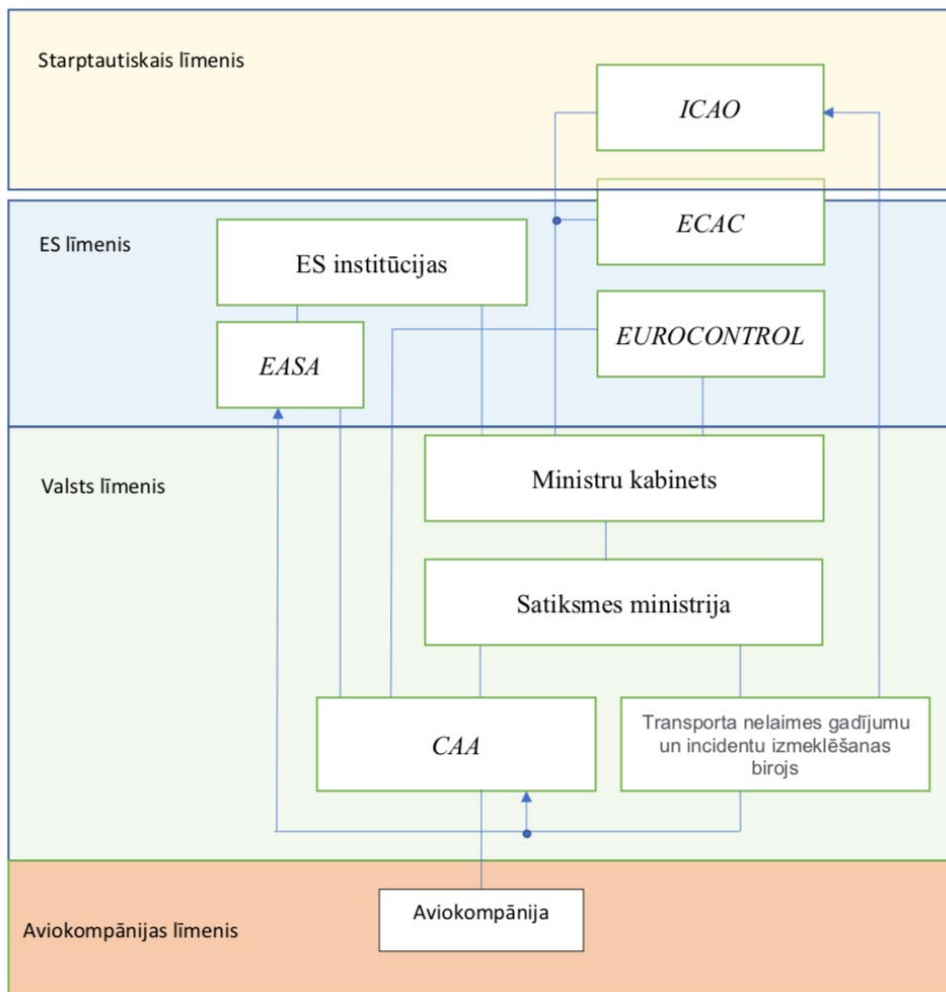
Abas šīs jomas papildina viena otru, jo ja nav veikti atbilstoši pasākumi aviācijas uzņēmumā, nav iespējams panākt augsta līmeņa GK lidojumu drošumu un CA drošību.

Starptautiskajā CA ir izveidota daudzlīmeņu vadības (tai skaitā arī drošības) struktūra, skatīt 1.1. attēlu, kur galvenā uzmanība ir vērsta uz zemāko, aviokompānijas līmeni ar uzdevumu nodrošināt lidojumu drošumu.

Svarīgu lomu drošības uzlabošanā pilda aviācijas starptautiskās organizācijas, piemēram, *ICAO (International Civil Aviation Organization)* un *IATA (International Air Transport Association)*, kā arī aviācijas zemāka līmeņa reģionālās un nacionālās autoritātes. *ICAO* uzdevums ir nodrošināt vadlīnijas vienotai pieejai attiecībā uz aviācijas attīstību un uzturēšanu, sekmējot tās drošu pielietošanu pasaules mērogā, proti, standartu un ieteicamo praksi izstrādi dažādās CA jomās. Tie ir apkopoti *ICAO* konvencijas pielikumos.

ICAO dokumentos ir skaidra tendence izmantot riska jēdzienu šādā formā: **“Risks ir apdraudējuma lieluma mērs noteiktos sistēmas stāvokļos”**. Šāda definīcija ļauj izveidot vienotas metodiskās shēmas riska pārvaldībai un lidojumu drošuma nodrošināšanai no vispārējās sistēmu teorijas viedokļa, kā arī noteikt dažādus drošības rādītājus ņemot vērā pieņemamos riskus, valsts (Valsts drošuma programma) [12] un aviokompānijas (AK) līmenī. Pasaules aviācijas drošības plānā [48] ir izklāstīta metodoloģija un pieejas, kas nepieciešamas,

lai sasniegtu *ICAO* stratēģisko aviācijas drošības mērķi, kas savukārt aicina "uzlabot CA drošību visā pasaulē".



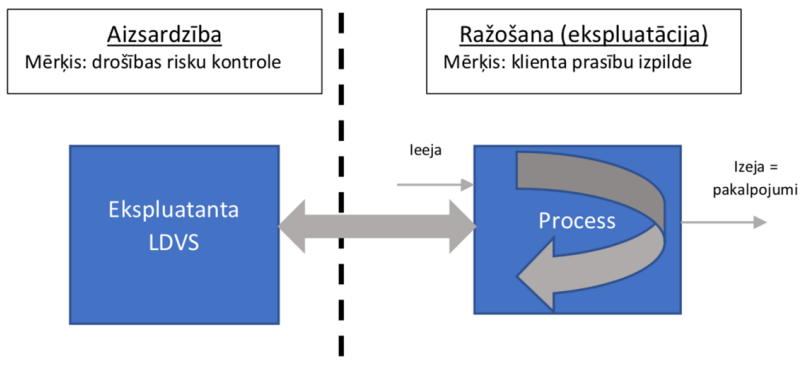
1.1. att. Daudzlīmeņu struktūra lidojumu drošības nodrošināšanai starptautiskajā civilajā aviācijā.

Globālās aviācijas drošības iniciatīvas nosaka darbības jomas, kas jārisina, lai iegūtu labāko rezultātu aviācijas drošības līmeņa uzlabošanā. Attiecīgi, labākā prakse ir rīku kopums rīcības plānu izstrādei un progresa mērīšanai. *ICAO* aktīvi strādā, lai novērtētu ierosināto jauno drošības mērķu iekļaušanas iespējamību savā darbības programmā un, tiklīdz tie ir iekļauti darbības programmā, organizācija novērtē progresu. *ICAO* izmanto vairākus statistikas rādītājus, lai novērtētu aviācijas drošību visā pasaulē. Visefektīvākā kvantitatīvā riska pārvaldības programma būs tāda, kurā informācijas apmaiņa ir norma. Šobrīd, saskaņā ar *ICAO* un *IATA* sadarbības memorandu, šīs organizācijas var apmainīties ar datiem nepieciešamības

gadījumā, kas iegūti, piemēram, *IOSA (The IATA Operational Safety Audit)* programmas ietvaros, kā arī ar citu ar lidojumu drošuma saistītu informāciju. Līdzīgas sadarbības un informācijas apmaiņas līgumus *ICAO* noslēgusi ar Eiropas Civilās aviācijas konferenci (*ECAC – the European Civil Aviation Conference*), Eiropas Aviācijas drošības aģentūru (*EASA – The European Union Aviation Safety Agency*), kas ir šīs sistēmas otrais līmenis. Valsts līmenī civilās aviācijas drošību organizē *CAA* pārstāvētās valsts institūcijas un katra atsevišķā aviokompānija.

1.1. Drošības vadība aviokompānijā

Lidojumu drošuma vadība AK ietver organizatorisko procesu, tehnoloģiju un noteikumu izstrādi un to ieviešanu, lai nodrošinātu iespējamo risku pārvaldīšanu, proti, lai līdz minimumam samazinātu cilvēku dzīvības zaudējumus, īpašuma bojājumus, finansiālos, vides un sociālos zaudējumus aviācijas negadījumu rezultātā. Šādas sistēmas vadība nozīmē visu AK pieejamo resursu plānošanu, organizēšanu un pārvaldību, lai sasniegtu organizācijai izvirzītos mērķus (1.2.att.).



1.2. att. Drošības vadība aviokompānijā.

1.2. attēlā redzamas AK funkcionālās lomas, kur kontrasts starp "ražošanu" un "aizsardzību" attiecas uz funkcijām un prasībām produktu ražošanai (gaisa transports) un citiem aviācijai pakalpojumiem. Lidojumu drošuma vadības sistēma (LDVS) tiek izmantota kā sistēmas pieejas līdzeklis, lai identificētu un novērstu iespējamus riskus.

Ir skaidrs, ka AK vadībai ir jānodarbojas gan ar ražošanu, gan ar risku kontroli un to vadību. Šai darbībai ir jābūt sabalansētai, pretējā gadījumā, ja šis balanss netiks ievērots, AK var bankrotēt vai var notikt arī aviācijas negadījums. Abos gadījumos rezultāts ir nevēlams.

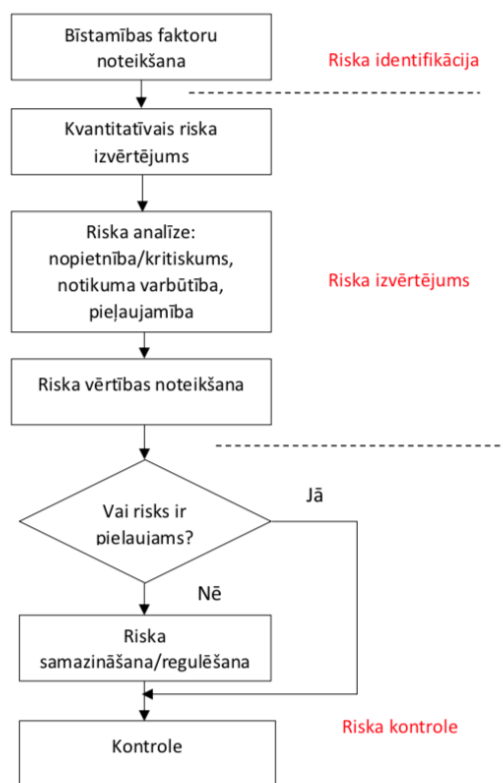
Šos galvenos darbības principus attiecībā uz drošību un risku vadību nosaka *ICAO* starptautiskais drošuma vadības sistēma (*SMS - Safety Management System*) standarts [49]. Kopumā risku vadības sistēmu var attēlot ar attēlu (1.3. att.).

1.1.1. Risks kā transporta sistēmas bīstamības mērs

Drošība tiek definēta ar riska jēdzienu, tāpēc jebkura diskusija par drošību ietver riska jēdzienu [49], saskaņā ar kuru riska līmeni var iedalīt trīs plašās kategorijās, 1.4. attēls:

- riska iespējamība ir tik liela, ka tā ir nepieņemama;
- riska iespējamība ir zema un tā ir atbilstoša prasībām;
- riska iespējamība ir starp šīm divām kategorijām, kas prasa pastāvīgu uzraudzību.

Pamatojoties uz riska faktoru tendenču izpēti dažādās AK struktūrvienībās, kā arī uz normatīvo dokumentu nosacījumiem un prasībām, lidojumu drošuma nodrošināšana AK tiek veikta, periodiski vai nepārtraukti koriģējot preventīvās darbības drošības jomā. Soli pa solim, drošības tehnoloģiju nodrošināšanu, lietojot riska jēdzienu, var attēlot formā, kas parādīta 1.3. attēlā.

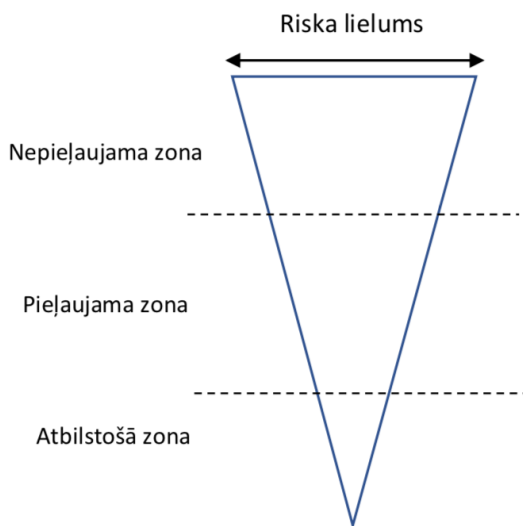


1.3. att. Riska vadības posmi.

Riska analīzes, vadības un novērtēšanas pamatnostādnes tiek iekļautas arī šādos starptautiskajos standartos: vides vadības standartā *ISO 14001 (Environmental management systems standards)*, kvalitātes standartā *ISO 9001 (Quality systems: Model for quality assurance in design, development, production, installation and servicing)*, arodveselības un

darba drošības vadības sistēmā *OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment series — 18001)*. Apvienojot šos standartus zem vienas vadības, AK veido integrēto vadības sistēmu (IVS).

Kā liecina aviācijas uzņēmuma darbības prakse kopumā un drošības līmenis konkrēti, galvenie faktori aviācijas negadījumu cēloņos ir cilvēka faktors: kļūdas un novirzes dažādu dienestu un aviācijas personāla darbības jomā. Tajā pašā laikā nozīmīgākais, kā liecina pasaules prakse, tas izpaužas gaisa kuģu lidojumu sagatavošanā, organizēšanā un izpildē. [90]



1.4. att. Pieļaujamā riska trīsstūris. [49]

1.1.2. Dažādu pieeju dinamika lidojumu drošuma nodrošināšanai civilajā aviācijā

Vēsturiski CA lidojumu drošuma nodrošināšanas pieeju dinamikā var iedalīt vairākos posmos, kas ir atspoguļoti *DOC 9859* [49]:

1. **Tehniskais laikmets.** Pagājušā gadsimta 50.–70. gados nelabvēlīgo notikumu novēršana CA balstījās uz to izmeklēšanu saskaņā ar *ICAO* noteikumiem, kas izklāstīti 13. pielikumā “Gaisa kuģu negadījumu izmeklēšana”. Šī pieeja tiek saukta par **atpakaļejošu (retro aktīva) drošības** stratēģiju: negadījumu un incidentu izmeklēšana, par kuriem jāziņo vadībai.
2. **Cilvēka faktora laikmets.** Pagājušā gadsimta 70.–90. gados nelabvēlīgo notikumu novēršana CA balstījās uz drošības ietekmējošo nelabvēlīgo faktoru aktīvu meklēšanu, identificēšanu un novēršanu, pirms tie izraisīja nevēlamu notikumu. *ICAO* “Negadījumu novēršanas rokasgrāmata” (*DOC 9422-FN923*) kļuva par šīs pieejas pamatdokumentu. Šī pieeja literatūrā tiek saukta par **proaktīvo drošības**

stratēģiju: aktīva informācijas vākšana no dažādiem avotiem, kas varētu norādīt uz jaunām drošības problēmām.

3. Pagājušā gadsimta beigās, lai novērstu nelabvēlīgus notikumus CA, tika sākota **drošības vadības sistēmu izstrāde un ieviešana**. ICAO dokuments, kas nosaka šo pieeju, ir "Lidojumu drošuma vadības rokasgrāmata" (*DOC 9859*). Literatūrā šī pieeja tiek saukta par **prognostisko stratēģiju**, kur nelabvēlīgo notikumu novēršana balstās uz iespējamo risku prognozēšanā. Šī pieeja prasa izmantot novatoriskas metodes drošības datu vākšanai un analīzei. Vairākas šādas drošības stratēģijas jau pastāv, izmantojot esošās programmas, piemēram, lidojuma datu analīzi (*FDA-Flight Data Analysis*), lidojuma parametru uzraudzību (*FDM-Flight Data Monitoring*), lidojuma kvalitātes nodrošināšanu (*FOQA-Flight operational quality assurance*). Kā piemērus var arī minēt tādas audita programmas kā ICAO Universālā drošības audita un uzraudzības programma (*USOP- Universal Safety Oversight Audit Programme*) un IATA Aviācijas drošības audita programma (*IOSA*).
4. **Pozitīvas drošības kultūras (DK) nodrošināšana sistēmā** "personāls, procesi, tehnoloģijas" (PPT) sāka attīstīties šī gadsimta sākuma un pastāv joprojām. Lidojumu drošuma nodrošināšanas progresīvās kompleksās pieejas evolūcijas rezultāts bija tāds, ka līdz 21. gadsimta sākumam aviācijas darbībā papildus jau esošajiem sasniegumiem saistībā ar uzlabojumiem tehniskajos un cilvēciskajos aspektos šajā jomā tika ieviesta SMS AK un lidojumu drošība sāka dot rezultātus. Šajā periodā saskaņā ar ICAO prasībām lidojumu drošības sistēmas aviosabiedrībās tiek izstrādātas, pamatojoties uz riskiem. Šī ICAO prasība ir noteikta ICAO 2007. gada dokumentā "Globālais drošības plāns". Šajā dokumentā noteiktās prasības patiešām ir globālas.

Jāatzīmē, ka vienlaikus nav izveidojusies vienota pieeja riska pārvaldībā lidojumu drošuma jautājumos AK līmenī, kad runa ir par IVS, kur jāņem vērā visi iespējamie apdraudējumi, tai skaitā tie, kuri rodas struktūrvienībās, kuras nav tieši saistītas ar lidojumu nodrošināšanu. Šādos apstākļos katra AK meklē savu veidu, kā atrisināt problēmu, izstrādā savu metodiku un līdzekļus tās īstenošanai. Speciālisti paļaujas uz pieredzi drošības sistēmu būvniecībā citās bīstamās nozarēs vai uz pasaules vadošo AK sasniegumiem. Tomēr šī pieeja joprojām ir vērsta uz individuāliem drošības darbības rādītājiem un pilnībā neatrisina nepilnību šajā jomā. Tāpēc nākamais solis bija tāds, ka aviācijā sāka pievērst pastiprinātu uzmanību mijiedarbībai starp aviācijas sistēmas komponentiem: **PPT**. Tāpēc drošības pārvaldībai vajadzētu pāriet no tā, lai nodrošinātu, ka "pēc iespējas mazāk lietu noiet greizi", uz to, lai nodrošinātu, ka "pēc iespējas vairāk lietu noiet pareizi". Šo perspektīvu sauc par *Safety-II*, un tā ir saistīta ar sistēmas spēju gūt panākumus dažādos apstākļos. Saskaņā ar *Safety-II*, ikdienas veikspējas mainīgums, kas nepieciešams, lai reaģētu uz dažādiem apstākļiem, ir iemesls, kāpēc viss notiek pareizi. Līdz ar to cilvēki tiek uzskatīti par resursu, kas nepieciešams sistēmas elastībai un noturībai. Drošības pārvaldības princips ir nepārtraukti paredzēt negadījumus. Izmeklēšanas mērķis mainās uz izpratni par to, kā lietas parasti notiek pareizi, lai izskaidrotu, kā lietas reizēm noiet greizi. Riska novērtējums mēģina izprast apstākļus, kuros veikspējas mainīgumu ir grūti vai neiespējami

uzraudzīt un kontrolēt. [29] Līdz ar to vairāk tika novērtēta aviācijas speciālista pozitīvās kultūras loma šajā sistēmā.

1.1.3. Risku bīstamības kvantitatīvais mērs

Neatkarīgi no tā, ar kādu transporta veidu cilvēks pārvietojas, visos gadījumos viņš tajā pavada noteiktu savas dzīves daļu, t.i. laiku. To darot, viņš riskē ar dzīvību un veselību. Tātad:

1. Transporta sistēmas bīstamības mērs satiksmes drošības ziņā būs sociālekonomiskā kaitējuma risks personai, uzņēmumam, sabiedrībai. To var aprēķināt, izmantojot šādu formulu:

$$R = Q * Y, \quad (1.1.)$$

kur:

- Q – īpašo gadījumu situācija,
- Y – īpašo gadījumu bīstamības pakāpe.

2. Risks, satiksmes drošības jautājumos, tiek izteikts biežuma vai varbūtības raksturlielumos.

Pirmais no tiem, Q , raksturo biežumu, kad persona noteiktā laika periodā (piemēram, gada laikā) nonāk īpašos negadījumos. Otrais, Y , ir cilvēka, materiālo vērtību un vides nodarījuma smaguma pakāpe, kas tiek novērtēta naudas izteiksmē. Biežuma novērtējums tiek veikts, pamatojoties uz statistikas datiem un prognozes līkņu konstruēšanu nākamajam periodam.

Transportēšanas procesa bīstamības attēlošana, izmantojot sociālekonomiskā kaitējuma risku, ļauj vienlaikus ņemt vērā gan nevēlamo notikumu nejaušību, gan bojājumu neizbēgamību tajās pašās vienībās kā to novēršanas izmaksas. Uzņēmuma zaudējumus var iedalīt:

- sociāli ekonomiskie;
- ražošanas un ekonomikas;
- tehniski ekonomiskie.

Visu nelabvēlīgu transporta notikumu rašanās, bojājumu cēloņu samazināšana, ļauj pieņemt vienotu mehānismu, kā īpašas situācijas pāreju no mazāk bīstamas uz bīstamāku, ņemot vērā organizāciju un personu iejaukšanos šajā procesā, lai novērstu un samazinātu nelabvēlīgās sekas. Šī pieeja ļaus novērtēt un prognozēt risku.

Nav konkrētu noteikumu, kas regulētu riska novērtējuma veikšanas kārtību. Tomēr, novērtējot risku, vienmēr jāpatur prātā divi principi:

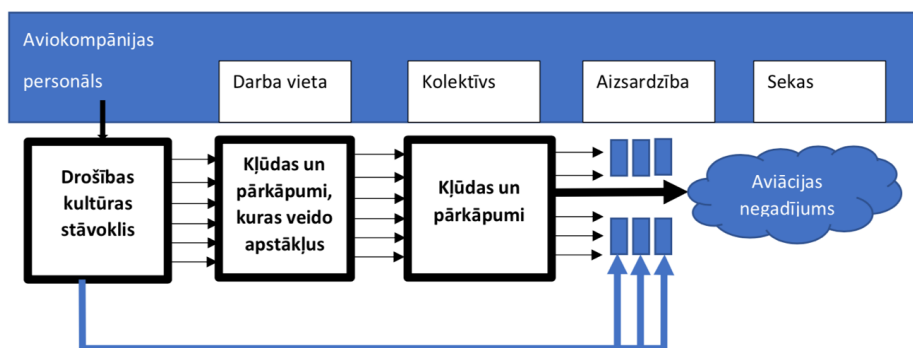
- nepieciešams ņemt vērā visus riska faktorus un iespējamās draudus;
- apzinot risku, jānoskaidro, vai no tā iespējams pilnībā atbrīvoties. Ja nē, kādas ir iespējamās sekas.

ICAO SMM detalizēti apraksta risku noteikšanu un to gradāciju. Drošības riska indeksa reitings tiek izveidots, apvienojot varbūtības un smaguma punktu rezultātus. Iepriekš minētajā piemērā tas ir burtu un ciparu apzīmējums. Attiecīgās smaguma/varbūtības kombinācijas ir parādītas drošības riska novērtējuma matricā 1.1. tabulā. Drošības riska novērtējuma matricu izmanto, lai noteiktu drošības riska panesamību. Matricā var izdalīt trīs zonas: nepieļaujamā, pieļaujamā un atbilstošā zonas.

Drošības risku matrica					
<i>Drošības risks</i> <i>Varbūtība</i>	<i>Smagums</i>				
	<i>Katastrofāls A</i>	<i>Bīstams B</i>	<i>Svarīgs C</i>	<i>Mazsvarīgs D</i>	<i>Nenožīmīgs E</i>
Bieži 5	5A	5B	5C	5D	5E
Gadās 4	4A	4B	4C	4D	4E
Reti 3	3A	3B	3C	3D	3E
Neticams 2	2A	2B	2C	2D	2E
Ārkārtīgi neticams 1	1A	1B	1C	1D	1E

1.1.4. Nevēlamu notikumu rašanās situācijas aviācijā

Izpratne par to, kad un kāpēc notiek nelaimes gadījumi, ir būtiska drošības pārvaldībai. Galveno avārijas situācijas veidojošo faktoru sastāvā līdzās tehniskajiem un dabas faktoriem ir iekļauti arī cilvēciskie un kultūras faktori, proti, aviokompānijā izveidojusies drošības kultūra, kura ietekme lidojumu drošumu, kas shematiski parādīts 1.5. attēlā.



1.5. att. Aviācijas negadījumu izraisīšanas modelis. (Adoptētā Profesora Dž. Rizona shēma)

Negadījuma datu analīze liecina, ka situācija pirms negadījuma bija "nobriedusi" un par drošību atbildīgie darbinieki varēja redzēt, ka tas ir tikai laika jautājums, kad apstākļi izraisīs negadījumu. Viņi (un viņu kolēģi), iespējams, ir pieļāvuši līdzīgas kļūdas pagātnē, kad viss notika bez negatīvām sekām. Bieži vien šādas kļūdas darbā ir cilvēka nepareizu lēmumu rezultāts. Šīs nedrošās darbības var būt bieži pieļautu kļūdu vai noteikto procedūru un darbību rupju pārkāpumu rezultāts. Modelis pieļauj daudzu apstākļu iespējamību kļūdām un traucējumiem darba vidē, kas ietekmē personāla individuālo vai grupu uzvedību. Tādējādi, pamatojoties uz iepriekš minēto, var apgalvot, ka lidojumu drošuma vadība ir ne tikai "aviokompānijas drošības departamenta" vai "drošības menedžera" atbildība, bet visu darbinieku atbildība, kuri ir iesaistīti PPT sistēmā. Tas attiecas uz drošības kultūru kā uz drošību vērstu visa personāla domāšanu, ko raksturo:

- apziņa par personīgo atbildību par lidojumu drošumu;
- pašapmierinātības trūkums;
- vēlme pilnveidoties un patstāvīga sevis pilnveidošana;
- sistēmas pieeja drošības jautājumiem;
- SMS aptver visu veidu aviokompānijas darbības;
- personāla priekšlikumu sagatavošana lidojumu drošuma uzlabošanai;
- iespēja oficiāli un neformāli apspriest lidojumu drošuma jautājumus ar visiem darbiniekiem;
- gatavība atzīt kļūdas, kas ietekmē lidojumu drošumu;
- godīguma atmosfēra un vēlme mācīties no savām un citu kļūdām.

Mūsdienas, ļoti daudzi zinātnieki, piemēram, Ulrihs Beks (*Ulrich Beck*) pievērš uzmanību uz to, ka ienākot jaunām tehnoloģijām mūsu ikdienā un globalizācijas tendencēm sabiedrībā (vesela virkne savstarpēji saistītu izmaiņu mūsdienu sociālajā dzīvē, piemēram, nodarbinātības modeļu maiņa, darba bīstamība, tradīciju un paražu ietekmes samazināšanās, tradicionālo ģimenes modeļu erozija un personisko attiecību demokratizācija), izraisa risku palielināšanu. [7] Šie riski ir labāk izprotami PPT sistēmas ietvaros un tāad arī sabiedrībai ir jāmaina attieksme pret riska vadības procesu. Aviācija nav izņēmums šajā gadījumā, tāpēc ICAO jau vairākus gadus pievērš lielu uzmanību šim faktoram. Saskaņā ar *SMM*, kas apraksta drošības risku vadību, šie faktori var būt kā ārējie, tā arī iekšējie.

Tabula 1.2 ir attēloti ICAO faktori [49], ko nepieciešams ņemt vērā aviācijas kompānijām un jā tos sagrupē pēc PPT sistēmas principiem, tad skaidri ir redzams, ka tikai darbojoties šīs sistēmas ietvaros, uzņēmuma vadība ir spējīga sekmīgi risināt aviācijas lidojuma drošuma jautājumus.

Tabula 1.2.

ICAO noteikto apdraudējumu klasifikācija PPT sistēmā

Npk	ICAO identificētie apdraudējumi	Atbilstība PPT modeļa elementiem
1.	Sistēmas apraksts.	Procesi
2.	Konstrukcijas faktori, tostarp aprīkojuma un uzdevumu izstrāde.	Tehnoloģijas, procesi
3.	Cilvēka veiktspējas ierobežojumi (piemēram, fizioloģiski, psiholoģiski, fiziski un kognitīvi).	Personāls
4.	Procedūras un darbības prakse, tostarp dokumentācija un kontrolsaraksti, un to apstiprināšana faktiskajos ekspluatācijas apstākļos.	Procesi
5.	Komunikācijas faktori, tostarp plašsaziņas līdzekļi, terminoloģija un valoda.	Personāls
6.	Organizatoriskie faktori, piemēram, tie, kas saistīti ar personāla pieņemšanu darbā, apmācību un saglabāšanu, ražošanas un drošības mērķu saderību, resursu sadali, darbības spiedienu un korporatīvās drošības kultūru.	Personāls
7.	Faktori, kas saistīti ar darbības vidi (piemēram, laikapstākļi, apkārtējais troksnis un vibrācija, temperatūra un apgaismojums).	Ārējie faktori, personāls.
8.	Regulatīvās pārraudzības faktori, tostarp noteikumu piemērojamība un izpildāmība, kā arī aprīkojuma, personāla un procedūru sertifikācija.	Personāls, procesi
9.	Veiktspējas uzraudzības sistēmas, kas var noteikt praktisku novirzi, darbības novirzes vai produkta uzticamības pasliktināšanos.	Personāls
10.	Cilvēka un mašīnas saskarnes faktori.	Personāls, tehnoloģijas
11.	Faktori, kas saistīti ar SSP/SMS saskarnēm ar citām organizācijām.	Personāls

Saskaņā ar *BOING* veiktajiem pētījumiem [9] apmēram 70% aviācijas katastrofu notiek cilvēka faktora dēļ. Latvijas *CAA* savā drošības pārskatā min cilvēka faktoru, kā vieno no nozīmīgākajiem riska faktoriem pārskata periodā. [12] Arī šī darba veiktajos pētījumos, tika konstatēts, ka trūkumi, kas ir AK, tiek raksturoti kā cilvēka faktora kļūdas un tie veido apmēram 70%.

Tai pašā laikā Drošuma vadības rokasgrāmata (*SMM – Safety Management Manual*) akcentē, ka cilvēka faktora izvērtēšana ir viens no grūtākajiem darbiem, salīdzinot to ar tehnoloģijas un vides riskiem.

1.2. Kultūra kā uzņēmuma vadības objekts

1.2.1. Vēsturiskais aspekts

Pētījumos par kultūru, kā vadības darbības objektu, daudzi pētnieki uzskata "organizācijas" un "korporatīvo" kultūru par dažādiem jēdzieniem [77]. Daudzi tomēr šos jēdzienus uztver par identiskiem jo nepastāv skaidras atšķirības starp tiem (T. Dīls, (*Terrence Deal*), A. Kennedi (*Allan Kennedy*), E. Šeins (*Edgar Schein*)), bet citos gadījumos viņi tos aplūko atsevišķi, atsaucoties uz šāda veida formulējumiem [77]:

Organizācijas kultūra ir organizācijas dalībnieku pieņemto svarīgāko pieņēmumu kopums, kas izteikts organizācijas deklarētajās vērtībās un nosaka cilvēku uzvedību un rīcību. Indivīds pārraida šo vērtību orientācijas ar garīgās un materiālās organizācijas iekšējās vides "simboliskajiem" līdzekļiem.

Korporatīvā kultūra ir formālu un neformālu darbības noteikumu un normu sistēma, paražas un tradīcijas, individuālās un grupas intereses, noteiktās organizācijas darbinieku uzvedības īpatnības, vadības stils, darbinieku apmierinātības ar darba apstākļiem rādītāji, savstarpējās sadarbības līmenis, darbinieku identificēšana ar uzņēmumu un tā attīstības perspektīvām.

Šis ir sarežģīts pieņēmumu kopums, ko bez pierādījumiem pieņem visi organizācijas locekļi un nosaka vispārēju uzvedības sistēmu, ko pieņem lielākā organizācijas daļa. Korporatīvā kultūra izpaužas vadības filozofijā un ideoloģijā, vērtību orientācijā, uzskatos, cerībās, uzvedības normās un ir neatņemama organizācijas īpašība, tās vērtības, uzvedības normas, darbības novērtēšanas metodes, kas izteiktas noteiktā terminoloģijas valodā. Tā ir saprotama un kopīga visiem organizācijas dalībniekiem [28].

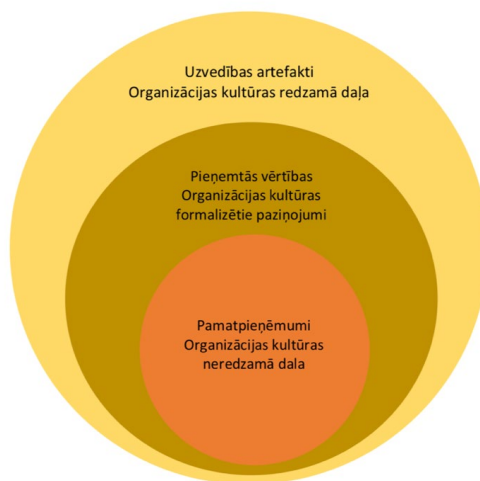
Kopumā šo autoru darbos termini "korporatīvā kultūra" un "organizācijas kultūra" ir līdzvērtīgi un apvieno vispārpieņemto organizācijas struktūru, tajā pastāvošo kolektīva kopīgo vērtību sistēmu un normas, lai panāktu efektīvu uzņēmuma darbību. Jēdzienu "korporatīvā kultūra" un "organizācijas kultūra" nošķiršana tiek veikta dažādu iemeslu dēļ. Galvenais šeit ir tas, ka korporatīvā kultūra tiek uzskatīta par organizācijas sastāvdaļu, kas pēc būtības ir iekšēja un nodrošina iekšēju kohēziju, savstarpēju sapratni un ir emocionāls komforts tiem, kas tieši strādā organizācijā [65]. Pamatojoties uz šo analīzi, var apgalvot, ka uzņēmuma DK, kā arī korporatīvā kultūra ir organizācijas kultūras sastāvdaļa, un mēs, pieejot kritiski, savos pētījumos varam izmantot sasniegumus, kas ir pieejami korporatīvā kultūrā un pastāv jau diezgan ilgu laiku.

Zinātniska pieeja, lai novērtētu kultūra ietekmi organizācijā uz tās darbības efektivitāti, sāka veidoties Amerikas Savienotajās Valstīs divdesmitā gadsimta 60. gados. [70] Tas bija saistīts ar tā laika ekonomisko situāciju. Šajos gados Amerikas ekonomika piedzīvoja lejupslīdi zinātniski ietilpīgo produktu tirgū, savukārt Japānā, gluži pretēji, kāpumu. Zinātnieki un praktiķi sāka pievērst uzmanību organizācijas korporatīvās kultūras ietekmei uz tās darbības rezultātiem. Japānas uzņēmumu panākumi tika skaidroti ar japāņu mentalitātes, nacionālās kultūras un tradīciju īpatnībām, kas lielā mērā nosaka korporatīvo kultūru. Un līdz 80. gadu beigām korporatīvā kultūra sāka ieņemt vienu no galvenajām vietām starp organizācijas

vadības jautājumiem ASV, Rietumeiropā un Krievijā. Korporatīvās kultūras izpētes teorētiskie aspekti ir izklāstīti daudzu valstu zinātnieku darbos. Nozīmīgākie no tiem ir jau minēto E. Šeina, T. Dīla un A. Kenedija pētnieciskie darbi [19], taču svarīgu ieguldījumu deva arī G. Hofsteds (Geert Hofstede), K. Kameron (Kim Cameron) R. Kvins (Robert Quinn), G.L. Khaeta (Г.Л. Хаета), M.V. Ribakova (М.В. Рыбаковой), N.N. Mogutnova (Н.Н. Могутновой), O.V. Ustinova (О.В. Устиновой), O.G. Tihomirova (О.Г. Тихомировой), S.A. Šapiro (С.А. Шапиро), T.O. Solomandina (Т.О. Соломандиной), J.G. Semjonovs (Ю.Г. Семёнова), J.D. Krasovskis (Ю.Д. Красовского) u. c. Lielu interesi par korporatīvās kultūras izpēti izraisīja ideja par organizāciju darbības efektivitātes paaugstināšanu, veidojot ētiskas vērtības un vadības ideoloģiju, kas vieno organizācijas personālu.

Viens no pirmajiem zinātniekiem, kurš piedāvāja organizācijas kultūras modeli, bija jau pieminētais E.Šeins. Šajā modeli kultūras līmeņi iet no ļoti redzamās uz kluso un neredzamo daļu. [76] Attēlā 1.6. parādīts daudzlīmeņu kultūras modelis. Šie trīs līmeņi ietver sevī:

- uzvedība un artefakti - arhitektūra, apsveikuma rituāli, tērps, uzrunas formas. Tā ir redzamā daļa;
- pieņemtās vērtības - stratēģijas, mērķi, filozofijas. Tos var izvilināt;
- pamatpieņēmumi - cilvēka daba, uz kā pamata cilvēki tiek cienīti. Tie ir neapzināti turēti un parasti noklusēti.



1.6. att. Edgara Šeina trīs līmeņu organizācijas kultūra. [76]

1.2.2. Drošības kultūra

Termins "drošības kultūra" tika ieviests 1986. gadā, publicējot dokumentu par Černobiļas atomelektrostacijas avārijas cēloņu un seku apsvērumiem. 1991. gadā tika publicēts 75-*INSAQ-4* ziņojums ar nosaukumu "Drošības kultūra". Ziņojumā norādīts, ka DK trūkums bija viens no galvenajiem Černobiļas katastrofas cēloņiem. Šīs koncepcijas tālāka analīze parādīja, ka pagātnē notikušo visu avāriju un incidentu rašanās atomelektrostacijās tādā vai citā ir veidā

saistīta ar cilvēku uzvedību (proti, ar viņu attieksmi pret drošības problēmām), kas izraisīja jaunu skatījumu uz to rašanās cēloņiem. Saskaņā ar Starptautiskās atomenerģijas aģentūras (*IAEA-International Atomic Energy Agency*) definīciju **drošības kultūra** ir definēta kā vērtību un uzvedības kopums, kas izriet no kopīguma starp augstākajiem vadītājiem un darbiniekiem, lai drošībai piešķirtu augstāko prioritāti pār citām prioritātēm, kā rezultātā aizsargātu cilvēkus un vidi. [39]

Šajā dokumentā arī tiek minēts, ka DK ietver sevī trīs aspektus:

- psiholoģiskais aspekts, proti, kā cilvēki jūtas. To var raksturot kā organizācijas “drošības klimatu”, kas ir saistīts ar indivīda un grupas vērtībām, attieksmi un uztveri;
- uzvedības aspekts, proti, ko cilvēki dara. Ar drošību saistītas darbības un uzvedība;
- situācijas aspekts, proti, kā organizācija jūtas. Politikas, procedūras, regulējums, organizatoriskās struktūras un vadības sistēmas.

Minētais modelis tiek ņemts par pamatu arī civilā aviācijā (CA), tā, piemēram, *IATA* izstrādājot savu kultūras drošības modeli, balstās uz šīm pamatnostādnēm. [46]

Saskaņā ar *ICAO Doc 9859* — Drošības pārvaldības rokasgrāmatu šādi trīs kultūras līmeņi ir saistīti ar drošības pārvaldības iniciatīvām, jo šie trīs līmeņi ir organizācijas darbības noteicošie faktori:

- nacionālā kultūra atšķir atsevišķu tautu nacionālās īpatnības un vērtību sistēmas;
- profesionālā kultūra atšķir noteiktu profesionālo grupu īpašības un vērtību sistēmas (tipiskā pilotu uzvedība salīdzinājumā ar gaisa satiksmes vadības dispečeriem vai tehniskās apkopes inženieriem);
- organizācijas kultūra atšķir konkrētu organizāciju īpašības un vērtību sistēmas (viena uzņēmuma dalībnieku uzvedība pret cita uzņēmuma uzvedību vai valdības un privātā sektora uzvedība). Organizācijas nodrošina čaulu nacionālajām un profesionālajām kultūrām.

Literatūrā un praksē ir aplūkoti šādi DK veidi [42]:

- DK kā "cilvēku, organizāciju un institūciju īpašību, attieksmju un uzvedības kopums, kas nosaka, ka galvenā prioritāte aizsardzībai un drošības jautājumiem tiek pievērsta proporcionāla to nozīmei";
- fiziskās DK kā "cilvēku, organizāciju un institūciju īpašību, attieksmju un uzvedības kopums, caur kuru tiek nodrošināta organizācijas funkcionēšanas fiziskās drošības uzturēšana un nostiprināšana";
- organizācijas fiziskās drošības un DK novērtēšana un saprašana var radīt izpratni par to, kā var uzturēt un nodrošināt drošības un fiziskās drošības darbību, kā arī identificēt trūkumus, kas var pasliktināt darbību un izraisīt nevēlamus notikumus.

Novērtējot un izprotot organizācijas drošības un fizisko kultūru, var rasties izpratne par to, kā var uzturēt un nodrošināt drošības darbību, kā arī identificēt vājās vietas, kas var pasliktināt organizācijas darbību un izraisīt nevēlamus notikumus.

1.2.3. Pozitīvā drošuma kultūra

Praksē konkrēts speciālists savas profesionālās darbības gaitā pirmais atklāj vienu vai otru bīstamu faktoru. Tāpēc savlaicīga bīstamo faktoru identificēšana un savlaicīga pasākumu pieņemšana to novēršanai galvenokārt ir atkarīga no personāla. Turklāt darbinieki vienmēr ir informācijas nesēji par pieļautajām kļūdām vai pārkāpumiem, kā arī par oficiāli neregistrētiem incidentiem. Šīs informācijas nodošana vadībai ļauj noteikt to cēloņus un izstrādāt efektīvus profilakses pasākumus. Kļūst acīmredzams, ka ikvienam speciālistam, lai kļūtu par aktīvu drošības vadības sistēmas dalībnieku, ir jābūt pārliecinātam, ka AK ir radījusi “nesodošu” ražošanas vidi, kurā par kļūdām, izprovocētiem pārkāpumiem vai incidentu ziņojumiem, personāls netiek sodīts. Tas ļaus darbiniekiem veidot jaunu attieksmi pret lidojumu drošumu un apzināties savu lomu šīs problēmas risināšanā. Viens no šīs drošības nodrošināšanas pieejas pamatelementiem ir pozitīvas DK veidošana AK. Efektīvās drošības metodes pamātā, lai uzņēmuma vadītājs attīstītu pozitīvu DK, ir nodrošināt viņam šo iespēju. Vienkāršotā veidā tas nozīmē, ka visam personālam ir jāatbild par visām savām darbībām un jāņem vērā to iespējamās sekas attiecībā uz lidojumu drošumu. Pozitīva DK ir jāveido no augšas uz leju un jāpaļaujas uz augstu uzticības un cieņas līmeni starp darbiniekiem un vadību.

1.3. tabulā ir parādīti trīs veidu organizatoriskās attieksmes uz drošības jautājumiem, sākot no zemas DK, kas ietver vienaldzīgu (vai birokrātisku) pieeju (kur tiek ievērotas tikai minimālās pieņemamās prasības), līdz ideālai pozitīvai DK.

1.3. tabula

Dažādu veidu DK raksturojums

Drošības kultūra, Raksturojums	Zema	Birokrātiska	Pozitīva
Informācija par bīstamiem faktoriem:	Tiek noklusēta	Tiek ignorēta	Aktīvi atseko
Personas, kuras informē par bīstamiem faktoriem:	Neatbalsta vai soda	Pacieš	Apmāca un atbalsta
Atbildība par drošību:	Izvairās	Tiek sadalīta	Ir kopīga
Informācijas izplatīšana par bīstamiem faktoriem:	Netiek atbalstīta	Ir atļauta, bet netiek atbalstīta	Tiek atbalstīta
Kļūdas noved līdz:	Faktu slēpšanai	Lokāliem risinājumiem	Izmeklēšanai un sistēmas reformām
Jaunās idejas:	Tiek noraidītas	Tiek uztvertas kā jaunas problēmas, bet ne risinājumi	Tiek atbalstītas

Darbiniekiem jābūt pārliecinātiem, ka viņi tiks atbalstīti visos savos lēmumos, kas pieņemti aviācijas drošības interesēs. Tai pašā laikā viņiem jāsaprot, ka apzināts drošības noteikumu pārkāpums, kas apdraud lidojumu darbību, ir pārkāpums par kuru darbinieks tiks sodīts.

Izrietot no augstāk minētā, **pozitīva DK** ir darba vietas kultūra, kurā visi darbinieki uzskata, ka drošība ir svarīga lieta, un uzvedas tā, lai par prioritāti uzskatītu savu un arī apkārtējo drošību. Tā ietver atbilstoša personīgā aprīkojuma lietošanu, drošības likumu ievērošanu un nepārtrauktu apzināšanos par drošību un drošu praksi. [73]

Pamazām iesaņemoties praktiskajā dzīves sfērā, jēdziens "drošības kultūra" ir stingri nostiprinājies ne tikai specializētajās vārdnīcās, bet arī dažādu cilvēku darbības jomu, tostarp CA, normatīvajos dokumentos. [49]

1.2.4. Pozitīva drošuma kultūra kā jauna pieeja aviācijas drošībā

Organizācijas DK nevar izveidot vienā dienā. Tā attīstās laika gaitā, darba vides, personāla, iedibinātās drošības prakses, drošības jautājumu risināšanas rezultātā.

2007. gada jūnijā *ICAO* pieņēma visaptverošu dokumentu – **Globālo aviācijas drošības plānu**, kas ir stratēģisks dokuments, kurā ietverta plānošanas metodoloģija, kas izstrādāta, lai panāktu globālu saskaņošanu aviācijas drošības jomā. Dokumentā ir ietverta vispārīga sistēma, lai nodrošinātu reģionālo, apakšreģionālo, valsts un individuālo iniciatīvu koordināciju, kuras mērķis ir izveidot saskaņotu, drošu un efektīvu starptautiskās CA sistēmu. [48] Šī dokumenta jaunajā izdevumā, ko *ICAO* padome pieņēma 2017. gada 10. novembrī, ir iekļauta aviācijas drošības un cilvēku darbības kultūras attīstība. To izstrādāja Aviācijas drošības paneļa apmācības darba grupa, lai izveidotu un attīstītu pozitīvu drošuma kultūru, nodrošinot valstīm un nozarei labākās prakses apkopojumu. Saskaņā ar šo dokumentu: “**drošības kultūra** nozīmē normu, uzskatu, vērtību, attieksmju un pieņemumu kopumu, kas ir organizāciju ikdienas darbības neatņemama sastāvdaļa un atspoguļojas visos šo organizāciju departamentu un personāla darbībās. Par drošību atbild katrs darbinieks, sākot no jaunākā personāla līdz augstākajai vadībai”.

Efektīva DK ietver:

- efektīvu drošības pasākumu nozīmes atzīšana veiksmīgā darbā;
- pareizas izpratnes veidošana darbiniekiem par pozitīvo drošības praksi;
- izpratne par saistību starp drošību un darbības galvenajiem mērķiem;
- skaidra drošības definīcija kā galvenā vērtība, nevis saistības vai apgrūtināši izdevumi.

Šo principu ieviešana aviācijas uzņēmumu praksē sniedz šādas priekšrocības:

- darbinieki ir iesaistīti drošības jomas problēmu risināšanā un ir par to atbildīgi;
- drošības pasākumu ievērošanas līmenis pieaug;
- samazināts drošības incidentu un pārkāpumu risks, jo darbinieki domā un rīkojas, pievēršot lielāku uzmanību drošībai [32];
- tiek uzlabota darbinieku spēja identificēt un ziņot par aizdomīgu uzvedību/darbībām;
- darbinieki vairāk apzinās savu atbildību par drošības nodrošināšanu;
- drošības līmenis tiek paaugstināts bez būtiskām izmaksām.

Dokumentā ir arī sniegti rīki, kas palīdz aviācijas nozares organizācijām uzlabot savu DK. Tas ietver virkni rīku, kas palīdz pedagogiem un vadītājiem īstenot un uzturēt aktīvu līdzdalību drošības jomā.

ICAO publikācijās, kā arī cita veida transporta, izglītības iestāžu mājaslapās, pēdējo gadu laikā ir parādījušies daudzi citi dokumenti par pozitīvas DK organizēšanu, piemēram, *ICAO* DK pamatdokuments, kas ir publicēts tās mājaslapā.

Ir vērojama stingra pēctecība CA vadības darbā, proti, sākot ar pagājušā gadsimta 70 – 90. gadiem pastāvīgi tiek attīstīta cilvēka faktora loma lidojumu drošuma uzlabošanā.

Aviācijas speciālista kultūras struktūru lidojumu drošuma jautājumos veido divi bloki: **personas profesionālās un psiho fizioloģiskās īpašības**. Pirmais bloks ir taktisks. Tas ietver zināšanas, spēju redzēt un novērst bīstamu situāciju, un tas nozīmē speciālista zināšanas un spējas atbilstoši rīkoties. Otrais bloks ir personisks un ietver cilvēka psiho fizioloģiskās īpašības. Šobrīd speciālista profesionālo un psiho fizioloģisko īpašību kopums tiek definēts kā viņa profesionāli svarīgās īpašības. AK darbības procesos strādā liels skaits dažādu specialitāšu un dažādu prasmju līmeņu cilvēku, kuri mijiedarbojas ne tikai ar tehniskajām ierīcēm, bet arī savā starpā, veidojot mikrokomandas (grupas, komandas, maiņas), kur galvenā nozīme ir otrai, profesionāli svarīgo īpašību bloka rādītājiem, jo speciālistu mijiedarbība komandās, kā arī ar vadību, nosaka aviokompānijas DK līmeni. [55] Tajā pašā laikā, strādājot PPT sistēmā, speciālista profesionāli svarīgo īpašību veidošanos un līmeni ietekmē milzīgs skaits faktoru, kas nozīmē, ka aviācijas personāla pozitīvās kultūras līmeni ietekmē milzīgs skaits faktoru. [82]

1.3. Dažādu līmeņu civilās aviācijas vadības normatīvo dokumentu raksturojums pozitīvās drošuma kultūras jautājumā

1.3.1. ICAO izstrādātās vadlīnijas

ICAO pasaules aviācijas drošības plānā ir izklāstīta metodoloģija un pieejas, kas nepieciešamas, lai sasniegtu stratēģisko aviācijas drošības mērķi, kas savukārt aicina "uzlabot CA drošību visā pasaulē". Globālās aviācijas drošības iniciatīvas nosaka darbības jomas, kas jārisina, lai iegūtu labāko rezultātu aviācijas drošības līmeņa uzlabošanā. Attiecīgā labākā prakse un metrika ir rīku kopums rīcības plānu izstrādei un progresu mērīšanai.

Ceturtajā ikgadējā *ICAO* Globālajā aviācijas drošības simpozijā (*AVSEC2020*), kas notika 2020. gada 18. decembrī, *ICAO* ģenerālsekretārs pasludināja 2021. gadu par Aviācijas DK gadu [51], definējot gada galvenos mērķus:

- globālas kampaņas vadīšana, lai izveidotu DK, kas atvieglos valsts, reģionālu un globālu aviācijas drošības informēšanas pasākumu organizēšanu, jo īpaši saistībā ar *COVID-19*;
- pastiprināt sadarbību ar nozari, lai atbalstītu centienus veicināt DK plašākā aviācijas kopienā, kur katrs ir atbildīgs par drošību;

- izstrādāt atbilstošus norādījumus par praktiskām DK komunikācijas stratēģijām, plāniem un kampaņām;
- turpināt nodrošināt apmācību un palīdzību, koncentrējoties uz efektīvas un ilgtspējīgas DK veicināšanu visās civilajā aviācijā iesaistītajās organizācijās.

Valstis, starptautiskās un reģionālās organizācijas un nozares pārstāvji tiek mudināti atbalstīt un popularizēt DK gadu. Visi tiek aicināti dalīties ar saviem aviācijas DK paraugpraksēm, šim nolūkam izmantojot *ICAO* DK platformu, piemēram, vadlīniju materiālu, rīku komplektu, e-mācību rīku, īsfilmu, brošūru un rakstu apmaiņu, kas iedibina un veicina pozitīvu drošības kultūru.

ICAO 19. pielikums — Drošuma pārvaldība — pēdējo piecu gadu laikā ir padarījis drošuma pārvaldības programmas obligātas. *ICAO* tagad ir spērusi soli tālāk, grozot 19. pielikumu, lai ieviestu ieteikumus pozitīvai DK. Šis grozījums ir piemērojams no 2019. gada novembra, un tas apstiprina, ka drošība ir uzņēmuma neatņemama sastāvdaļa. Jebkurai organizācijai, kurai ir jāievieš drošuma pārvaldības programma, tagad ir jāmēra un nepārtraukti jāuzlabo sava iekšējā DK. Tas ietver AK, ražotājus, apmācību organizācijas un lidostas, uz kurām jau attiecas 19. pielikuma drošības pārvaldības sistēmas noteikumi. Grozījumā arī skaidri aplūkota valstu un CA iestāžu lomu ne tikai pozitīvas DK izveidē, bet arī tās veicināšanā. Jo īpaši, tā kā aviācijas nozares pakalpojumu sniedzēju drošības politika ir atkarīga no valsts prasībām, valstu loma ir galvenā. Tas ir noteikts sekojošās rekomendācijās:

- "Valstīm būtu jāizveido drošības politika un drošības mērķi, kas atspoguļo to saistības attiecībā uz drošību un veicina pozitīvas DK veicināšanu aviācijas sabiedrībā." (3.2.3.3 Rekomendācija);
- "Valstīm jāveicina izpratne par drošību un drošības informācijas apmaiņu, lai valsts aviācijas organizācijās atbalstītu pozitīvas DK attīstību, kas veicina efektīvu SSP." (3.5.1 Rekomendācija);
- "Valstij jāveicina izpratne par drošību un drošības informācijas apmaiņu ar aviācijas sabiedrību, lai veicinātu drošības uzturēšanu un uzlabošanu un atbalstītu pozitīvas DK attīstību." (3.5.2 Rekomendācija);
- "Valstis veic nepieciešamos pasākumus, tostarp veicinot pozitīvu DK, lai veicinātu drošības ziņojumu sniegšanu, izmantojot sistēmas, kas minētas 5.1.2. un 5.1.3." (5.3.5 Rekomendācija);
- "Pakalpojuma sniedzējs nosaka savu drošības politiku saskaņā ar starptautiskajām un nacionālajām prasībām. Drošības politika atspoguļo organizatoriskās saistības attiecībā uz drošību, tostarp pozitīvas DK veicināšanu." (*APP 2 – SMS* ietvars: 1.1.1).

ICAO ir izstrādājusi arī DK instrumentus [52], kuru uzdevums ir veicināt pozitīvās DK uzlabošanu aviācijas uzņēmumos.

1.3.2. *IATA* izstrādātās vadlīnijas

Līdzīgi darbi DK uzlabošanai ir organizēti arī *IATA*. Organizācija noteica sekojošus astoņus DK virzītājus organizācijā:

- izpratne par drošību;
- augstākās vadības saistības;
- komunikācijas;
- taisnīguma kultūra;
- pārskati un atsauksmes;
- politikas, procesi un procedūras;
- vadības saistības;
- mācību organizācija.

Kā arī ir izstrādājusi anketu *ASC-IT* (*Aviation Safety Culture Inquiry Tool*), kura ir pieejami viņu mājaslapā. Aptauja sastāv no 60 jautājumiem, kas atbilst četriem *ICAO SMS* sistēmas pīlāriem un attiecīgajiem *IOSA* standartiem un ieteicamajām praksēm (*ISARP*).

ASC-IT mēra piecus galvenos “James Reason” DK modeļa elementus:

- informēšanas kultūra;
- ziņošanas kultūra;
- mācību kultūra;
- taisnīguma kultūra;
- elastīga kultūra.

1.3.3. EASA izstrādātās vadlīnijas

Aktīvu darbu DK vadlīniju īstenošanā veic arī EASA. EASA ir izstrādājusi savus stratēģiskā līmeņa dokumentus: *European Plan for Aviation Safety (EPAS) 2021–2025* un *The European ATM Master Plan, A proposal for the future architecture of the European airspace, An Aviation Strategy for Europe, European Commission, Brussels, 7.12.2015, European Aviation in 2040, Challenges of Growth, EUROCONTROL, 2019-2023 EPAS, Strategic priorities, enablers and key actions, EASA*. [21], [80], [79], [31], [28]. Visi dokumenti akcentē uzmanību uz to, ka DK pilnveidošana ir neatņemama sastāvdaļa aviācijas uzņēmumu nākotnes darbībā.

EPAS 2021-2025 deklarē: “**Drošības veicināšana**: lai izveidotu ilgtspējīgu un efektīvu drošības kultūru, tostarp paraugprakses apmaiņu, drošības veicināšanai ir svarīga nozīme.” Šis dokuments arī norāda uz konkrētām darbībām, kuras ir jāveic valsts CA autoritātēm, lai uzlabotu DK aviācijas uzņēmumus. Zemāk ir parādīt daži no piemēriem, kas ir atspoguļoti *GASP* un ko nepieciešams ieviest:

- DK novērtēšanas rīks un norādījumi nozarei;
- DK pašnovērtējuma rīks regulatoriem;
- dalībvalstis veicina CA spēju novērtēt un pārraudzīt organizāciju pārvaldības sistēmu visās nozarēs. Tas jo īpaši koncentrējas uz DK, organizācijas pārvaldības struktūru, mijiedarbību starp risku identificēšanas/novērtēšanas procesu un organizācijas uzraudzības procesu, pārbaudi konstatējumu un drošības informācijas, piemēram, atgadījumu, incidentu un negadījumu, izmantošanu un, ja

piemērojama, lidojuma datu uzraudzība. Tam vajadzētu likt CA pielāgot un uzlabot savu pārraudzības sistēmu;

- dalībvalstu kompetentajām iestādēm jāiekļauj noteikumi, lai veicinātu DK (tostarp taisnīguma kultūru) aviācijā kā daļu no savām valsts drošības pārvaldības darbībām, lai veicinātu pozitīvu uzvedību drošības jomā un veicinātu ziņošanu par notikumiem.

Taisnīguma kultūra ilgstoši nav tikusi nekādā veidā regulēta Eiropas Savienībā, lai gan koncepti jau bija iedzīvināti organizāciju Drošības pārvaldības sistēmās. Tagad koncepti ir minēti, piemēram, Regulā 376/2014, kur 36.punkts nosaka: “CA sistēmai būtu jāveicina DK, kas atvieglo spontānu ziņošanu par atgadījumiem un tādējādi sekmē “taisnīguma kultūras” principu. “Taisnīga kultūra” ir būtisks plašākas DK elements, kas veido stabilas drošības pārvaldības sistēmas pamatu. Videi, kurā ir ietverti DK principi, nevajadzētu kavēt veikt pasākumus, ja nepieciešams, lai uzturētu vai uzlabotu aviācijas drošības līmeni”.

1.3.4. Latvijas Civilās aviācijas aģentūras izstrādātās vadlīnijas

Valsts līmenī drošību CA organizē valsts institūcijas, kuras pārstāv Civilās aviācijas aģentūras (CAA) un katrā atsevišķā AK.

Augstāk minētos dokumentos liela uzmanība ir pievērsta dalībvalstu aviācijas drošības plāniem (SSP), kur visas noteiktās prioritātes un vadlīnijas ir jāatspoguļo, kā svarīgu sastāvdaļu no CAA darbības. Latvijas CAA atsaucās uz sekojošiem dokumentiem saistībā ar aviācijas drošību [23], [22], [24], [25]:

- komisijas 2015. gada 5. novembra Īstenošanas regula (ES) Nr. 2015/1998, ar ko nosaka sīki izstrādātus pasākumus kopīgu pamatstandartu īstenošanai aviācijas drošības jomā (konsolidēta versija);
- komisijas 2009. gada 2. aprīļa Regula (EK) Nr. 272/2009, ar ko papildina vispārējos CA drošības pamatstandartus, kas izklāstīti Eiropas Parlamenta un Padomes Regulas (EK) Nr. 300/2008 pielikumā (konsolidēta versija);
- komisijas 2009. gada 18. decembra Regula (ES) Nr. 1254/2009, ar ko nosaka kritērijus, lai ļautu dalībvalstīm atkāpties no kopējiem pamatstandartiem CA drošības jomā un pieņemt alternatīvus drošības pasākumus (konsolidēta versija);
- komisijas 2010. gada 26. janvāra Regula (ES) Nr. 72/2010, ar ko nosaka procedūras Komisijas pārbaužu veikšanai aviācijas drošības jomā (konsolidēta versija).

Balstoties uz šīm rekomendācijām, valstī tiek izstrādāti savi normatīvie dokumenti [12], [11], [13]. Izvērtēsim sekojošos CAA izstrādātos dokumentus:

1. Latvijas Republikas CA gaisa kuģu lidojumu drošuma programma.
2. Institūciju sadarbību lidojumu drošuma jomā, kas ir drošības programmas 1.pielikums.
3. Valsts aviācijas drošības plānu.

Valsts aviācijas drošuma plānā informācija par drošības kultūru

Punkta nosaukums	Saturs
1.3.3. Iesaistīto pušu konsultāciju process	CAA LV prioritizē un izstrādā SPAS LV darbības izmantojot caurredzamu procesu, kas iekļauj regulāru drošuma informācijas apmaiņu izmantojot dažādus kanālus un dažādiem mērķiem. Tas tiek darīts, lai nodrošinātu kopējo drošuma funkciju izpildi starp vairākām iestādēm, nemainot to attiecīgās atbildības vai ierasto sadarbību starp tām. DK, ziņošanas kultūra un taisnīguma kultūra tiek izskatītas iesaistīto pušu konsultāciju procesā. Konsultāciju procesu pārvalda projekta komandas vadītājs, ņemot vērā piešķirtos drošuma pārvaldības uzdevumus.
Nacionālā līmeņa aviācijas drošuma izpildes indikatori un mērķi (<i>SPIs/SPTs</i>), kurus uzrauga CAA LV – SSP atbilstības līmenī	Nepārtraukti uzraudzīt taisnīguma kultūras piemērošanu godīgi un konsekventi.
E Pielikums: Valsts aviācijas drošuma izpildes indikatori un mērķi (<i>SPIs/SPTs</i>), kurus uzrauga Aeronavigācijas pakalpojumu sniedzēji (<i>ANS</i>) un attiecīgajos gadījumos meteoroloģisko pakalpojumu sniedzēji (<i>MET</i>).	Vēlākais līdz 2021. gada 31. Decembrim aeronavigācijas pakalpojumu sniedzēji sasniedz vismaz D līmeni pārvaldības mērķiem “drošuma politika un mērķi”, “drošuma pārvaldība”, “drošuma garantēšana”, “drošuma veicināšana” un vismaz C līmeni vadības mērķim “drošuma kultūra”.

Apskatot Latvijas Republikas CA gaisa kuģu lidojuma drošības programmu, kas ir apstiprināta CAA, 2021. gada 30. augustā, atsauksme uz DK nav sastopama. Taču tās pielikums precīzi atspoguļo vadības ķēdi no ICAO, EASA, EUROCONTROL līdz Latvijas CAA un citām ar aviāciju saistītām organizācijām (gaisa kuģu un bezpilota gaisa kuģu ekspluatanti, tehniskās apkopes un lidojumderīguma uzturēšanas vadības organizācijas, mācību organizācijas, aeronavigācijas pakalpojumu sniedzēji, lidlauku ekspluatanti, aviācijas personāls).

Detalizētāka informācija par aviācijas lidojumu DK ir sastopama SSP, kur DK tiek pieminēts dažos pasākumos, kuri ir atspoguļoti tabulā 1.4.

Valsts aviācijas drošuma plāna 2.pielikums atspoguļo sekojošas darbības (4. punkts, Darbības plāns), kuras ir parādītas tabulā 1.5.

Valsts aviācijas drošuma plāna 2. pielikuma informācija par drošuma kultūru

Darbības	Starprezultāts
SYS.001.6 CAA LV regulāri apmainās ar informāciju par SSP ieviešanu.	Tiek izveidoti un uzraudzīti drošuma kultūras raksturlielumi un rādītāji.
SYS.001.10 Lai nodrošinātu, ka visi attiecīgie tehniskie darbinieki Latvijā ir atbilstoši kvalificēti, CAA LV nosaka vispiemērotākos apmācības nosacījumus augstākajai vadībai, inspektoriem, par datu analīzi, drošības mērķiem, SPI un SPT atbildīgajam personālam, aviācijas medicīnas ekspertiem un ārstiem, kas izsniedz veselības apliecības, kā arī kā pakalpojumu sniedzēju drošuma izmeklētājiem.	CAA LV nodrošina apmācību pati vai izmanto citu kvalificētu apmācības avotu, lai valsts aviācijas organizācijās atbalstītu organizatoriskās kultūras attīstību, kas veicina efektīvu un rezultatīvu SSP.
SYS.001.20 Drošuma izpildes indikatori (SPI) un “pamatlīmeņa izpilde” ir jāizveido, lai godīgi un konsekventi pārraudzītu piemēroto taisnīguma kultūras politiku. Ir pierādījumi, ka robežšķirtne starp pieņemamu un nepieņemamu rīcību ir noteikta, konsultējoties ar darbiniekiem un darbinieku pārstāvjiem.	SMS panākumi un izaicinājumi apspriesti ar nozares pārstāvjiem. Uzvedības rādītāju uzraudzība, ko veic gan organizācijas, gan iestādes, lai noteiktu, vai uzvedība norāda došanos pareizajā virzienā. Ir pierādījumi, ka robeža starp pieņemamu un nepieņemamu rīcību ir noteikta, konsultējoties ar personālu un personāla pārstāvjiem.
OPER.008.2 Valsts drošuma pārvaldības pasākumos iekļaut noteikumus, kas atvieglo un veicina drošuma kultūru (ieskaitot taisnīguma kultūru) VNA, lai veicinātu pozitīvu izturēšanos pret drošumu un mudinātu ziņot par atgadījumiem.	Iekļaut noteikumus par drošuma kultūru VNA (ieskaitot taisnīguma kultūru VNA)

Iepazīstoties ar Latvijas CAA Lidojumu drošuma pārskatu nākas konstatēt, ka tikai sadaļā par vispārējās nozīmes aviāciju, tiek pieminēta DK: “Informācija par atgadījumiem vispārējās nozīmes aviācijā (VNA) ir neprecīza, jo joprojām ir tendence ziņot tikai par smagiem atgadījumiem, kurus nav iespējams noslēpt. Vispārējās nozīmes aviācijā ir jāturpina uzlabot lidojumu DK – šis jautājums tiek izskatīts lidojumu instruktoru semināros. Pozitīvi jāizceļ ziņošanas kultūras uzlabošanas lidojumu treniņu organizācijās, kas ir ļoti svarīgi, lai radītu pareizu priekšstatu studentiem par lidojumu DK un lai tas nestu augļus ilgtermiņā”.

Kā redzams pasākumu kopums aprobežojas ar lidojumu instruktoru semināru. Nav nekādas norādes uz DK noteikšanas, analīzes un uzlabošanas metodēm un rekomendējamiem līdzekļiem, kuri jau ir publiski pieejami un tiek rekomendēti no vadošām aviācijas autoritātēm.

Intervējot CAA darbinieku, kurš ir atbildīgs par lidojumu drošumu, konstatēju, ka CAA darbojas dažādās reģionāla un globāla līmeņa darba grupās, kas ietver gan regulatorus, gan industriju, un šo grupu paveiktais ir pieejams ikvienam interesentam. Tātad Latvijas CA uzņēmumu vadība savā darbā paļaujas uz ārzemju ekspertu izstrādātām metodēm un līdzekļiem, kas saistīts ar pozitīvās DK efektivitātes uzlabošanu.

1.4. Latvijas aviokompānijas vispārējs novērtējums par normatīvo dokumentu ieviešanas rezultātiem un darbību starptautiskajā pozitīvas drošības kultūras gadā

Apskatot 2019. gada Latvijas nozīmīgo riska faktoru sarakstu CAA darbības stratēģiju 2020 – 2022. gada plānošanas ciklam, konstatējam, ka viens no svarīgākajiem riskiem ir cilvēka kļūdas un zema ziņošanas kultūra vispārējās nozīmes aviācijā. Latvijā un Baltijas reģionā pārsvarā darbojas mazas vai vidēja lieluma reģionālās aviācijas kompānijas, kura štatā nav speciālistu, kas labi pārzinātu DK teoriju un ikdienā risinātu šos jautājumus.

Kā liecina prakse, katrā AK vai lidostas kompleksā notiek darbs, kas galvenokārt sastāv no informācijas vākšanas, uzkrāšanas un riska sākotnējās izvērtēšanas, kas rodas struktūrvienībās, kā arī dažādās personāla kategorijās. Šī informācija vienmēr cirkulē AK iekšienē un tādā vai citādā veidā nonāk līdz vadībai. Jebkurš vadītājs faktiski pastāvīgi nodarbojas ar riskiem. Tajā pašā laikā netiek veikta pilnvērtīga risku analīze un to iekļaušana aviācijas drošības sistēmā. Tāpēc ir svarīgi pēc iespējas vairāk izmantot šo informāciju, lai pārvaldītu riska faktorus.

Veicot intervijas ar CAA un aviācijas uzņēmumu atbildīgiem vadītājiem par lidojumu drošumu, nākas konstatēt, ka uz šo brīdi netiek veikts pietiekams darbs par pozitīvo DK valsts līmenī un aviācijas uzņēmumos. Zināšanas par to, ka ICAO bija izsludinājusi 2020 un 2022. gadu par drošības gadu un deva savus vadošos norādījumus, CAA un aviācijas uzņēmumu vadībai ir, taču reālais darbs uz vietas aprobežojas ar semināru organizēšanu un informācijas vākšanu un apmaiņu. Lidojumu instruktoru semināros, tiek stāstīts par atgadījumu ziņošanas sistēmu un informācijas apmaiņas nozīmi, kas ir viens no ICAO kritiskajiem elementiem – drošības informācijas izplatīšana (Safety promotion).

Atbildīgajiem vadītājiem (*Accountable manager, Safety Manager*), bez šaubām, ir galvenā ietekme, kā strādās aviācijas uzņēmums, taču no viņu puses šis darbs nav organizēts pietiekamā līmenī. Kā galveno iemeslu tam var minēt nepietiekami skaidru un saprotamu metožu un veidu, kā šo darbu organizēt. Tātad kopsavilkumā, analizējot augstāk minētos dokumentus, secinām, ka liels apjoms no ICAO vadlīnijām attiecībā uz DK uzlabošanas pasākumiem Latvijas aviācijas uzņēmumos nav realizēts. CAA uzdevums ir novērtēt organizāciju atbilstību, bet reizē arī atbalstīt tās un popularizēt DK principu ieviešanu.

Lai varētu noskaidrot personāla attieksmi pret lidojumu DK, tika veikta anketēšana vienā no Latvijas aviācijas uzņēmumiem. Pirms anketēšanas tika veikta intervija ar lidojuma drošības

vadītāju un tika izdalītas 30 anketas tehniskam personālam. Anketas ietver sevī 28 jautājumus (1. pielikums), kuru galvenais virziens ir:

- informācijas pieejamība par drošības kultūru;
- uzņēmuma vadības un personāla attieksme pret lidojumu drošumu;
- personāla apmācības iespējas;
- klimats kolektīvā un savstarpējās attiecības;
- galvenie riski lidojumu drošības nodrošināšanā.

Apkopojot intervijas un anketēšanas rezultātus tika konstatēts, ka vadība ir lietas kursā par DK svarīgumu aviācijas uzņēmumā, taču laika, resursu un citu iemeslu dēļ, šī informācija nav pietiekami izskaidrota uzņēmuma struktūrvienību zemākā līmenī. Ikdienas darbībā aviācijas uzņēmumi pārsvarā ir orientēti savu konkrēto uzdevumu izpildē, proti, kravu un pasažieru pārvadājumi. Paralēli galveno uzdevumu izpildei, rūpes ir saistītas ar profesionālu speciālistu piesaisti un paturēšanu dienestā. Liels darba apjoms aviācijas uzņēmumā un konkurence starp aviācijas uzņēmumiem nedod iespēju speciālistu paturēšanu dienestā, tā rezultātā vadība nespēj pievērst pietiekamu uzmanību augstākminēto stratēģisko vadlīniju īstenošanai. Pēdējie divi gadi, kad visu pasauli skāra *COVID-19* pandēmija, ierobežota kontaktēšana nedeja iespēju aktīvi strādāt pie DK pasākumu ieviešanas. Kā galveno risku, uzņēmuma vadība saskata cilvēka faktoru un uzņēmuma ziņojumu kultūru, kas ir sastāvdaļa no DK. Anketēšanas laikā tika novērots, ka tāda veida informācijas iegūšanas metode netiek praktizēta uzņēmumā, jo par to liecināja vairāki faktori, tai skaitā arī darbinieku attieksme pret testēšanu, ar zemu atbildību un mazu dalībnieku skaitu.

Anketēšanas rezultāti parādīja, ka valstī nepietiekamā daudzumā tiek sagatavoti aviācijas speciālisti, vai arī ir zemāks atalgojums, nekā to var piedāvāt citu valstu aviācijas uzņēmumi. Aptaujas veiktajā Latvijas aviācijas uzņēmumā strādā pārsvarā vecāka gājuma cilvēki, kuriem jaunās pieejas par pozitīvo kultūru nav pietiekami izskaidrotas.

1.5. Nodaļas secinājumi

1. Galvenie faktori aviācijas negadījumu cēloņos ir cilvēka faktors: kļūdas un novirzes dažādu dienestu un aviācijas personāla darbības jomā, kas labi izskaidrojami PPT sistēmas ietvaros.
2. Cilvēka faktors, kas ir neatņemama DK sastāvdaļa, ir riska faktors aviācijā, ko nepieciešams samazināt līdz pieļaujamai nozīmei, lai uzlabotu lidojumu drošumu.
3. Korporatīvai un drošības kultūrām ir līdzības, tā kā abas ir orientētas uz organizācijas darba efektivitāti. Zema drošības kultūra noved pie aviācijas negadījumiem un arī neveicina augstu darba efektivitāti.
4. Starptautisko aviācijas organizāciju līmenī ir saskatāma stingra orientācija uz DK uzlabošanu aviācijas uzņēmumos.
5. *ICAO* vadlīnijām attiecībā uz DK ir jābūt dublētām valsts un *CAA* līmenī, papildinot tos ar konkrētām darbībām attiecībā uz AK, atbilstoši nacionālām īpatnībām. Taču apskatot *CAA* pieejamos dokumentus, tas nav pamanāms.

6. Latvijas AK netiek veikta pilnvērtīga risku analīze un to iekļaušana aviācijas drošības sistēmā. Cilvēka faktors, kā DK sastāvdaļa, ir riska elements un ja tas netiek iekļauts šajā sistēmā, tad atbilstoši nav iespējams novērst aviācijas negadījumus.
7. Latvijas AK nav spējīgas aktīvi ieviest jaunās pieejas aviācijas DK instrumentu piemērošanai savos uzņēmumos, tāpēc ir nepieciešamas saprotamas metodes un līdzekļi šī darba organizēšanai.

2. ORGANIZĀCIJAS LĪDZEKĻI UN METODES POZITĪVAS DROŠUMA KULTŪRAS IEVIEŠANAI AVIĀCIJAS UZŅĒMUMĀ

Iekļaujošas DK attīstība ir priekšnoteikums efektīvai ilgtermiņa drošības īstenošanai aviācijas nozarē, kas ir viena no *GASP* prioritātēm. [48] Novērtējot pozitīvās DK koncepciju, kā modernas pieejas drošības pārvaldības galveno elementu aviācijas nozarē, un pamatojoties uz šīs problēmas sarežģītību, *ICAO* izstrādāja šim nolūkam nepieciešamos vadlīniju materiālus un organizēja personāla apmācību par šo tēmu. Šos jautājumus risina vairākas *ICAO* struktūras:

- *ICAO* sekretariāts;
- apmācību darba grupa (*WGT*);
- aviācijas drošības panelis (*AVSECP*).

Radītie darba rezultāti attiecībā uz DK jau tika izskatīti un analizēti iepriekšējā nodaļā.

Analoģiskas darba grupas organizē arī citas ar aviācijas nozari saistītās starptautiskās organizācijas, proti, *EASA*, *IATA*, *CANSO* (*The Civil Air Navigation Services Organisation*), *EUROCONTROL*, u. c.

Viena no tādām grupām, kas aktīvi strādā pie nākotnes aviācijas lidojumu drošības jautājumiem *EASA* ir Nākotnes Aviācijas drošuma grupa (*FAST - Future Aviation Safety Team*). *FAST* ir izstrādājis savu metodi un līdzekli, kas tiks izskatīts šajā sadaļā. Attiecībā uz DK uzlabošanu aviācijas uzņēmumos, *EASA* savā mājas lapā atsaucas uz Nīderlandes Aviācijas un kosmosa centru un aicina izmantot šīs organizācijas izstrādāto metodi aviācijas uzņēmuma lidojuma DK uzlabošanai. [46]

Savukārt *IATA* norāda, ka spēcīga DK ir pamats efektīvai drošības vadībai un organizācija aktīvi strādā pie šī jautājuma uzlabošanas aviācijas uzņēmumos. Organizācija ir izstrādājusi speciālo aptaujas anketu [45], kuras mērķis ir apmierināt nozares vajadzību izmērīt un nepārtraukti uzlabot DK, izmantojot standartizētu metodoloģiju. Izmantojot *ASC - IT* rīku, aviokompānijas var arī salīdzināt savu DK līmeni ar citām nozarēm, izmantojot pieejamos piemērus.

Civilās Gaisa telpas navigācijas servisa organizācija (*CANSO*) ir izveidojusi DK darba grupu (*CSCWG - Safety Culture Workgroup*) kura ir izstrādājusi metodisko līdzekli “Drošības kultūras definīcija un tās uzlabošanas process” [15], kā arī savu metodi un līdzekli DK noteikšanai uzņēmumā.

EUROCONTROL atzīmē, ka drošuma pasākumi organizācijas ietvaros balstās uz vairākiem principiem, tostarp “taisnīgu kultūru”, “drošības kultūru”, “cilvēka veikspēju” un cilvēciskajiem faktoriem, kas ir ieviesti un/vai aktīvi veicināmi, izmantojot plašu informācijas iniciatīvu klāstu. Tai pašā laikā *EUROCONTROL* uzsver, ka starp DK un Drošuma Vadības sistēmu nepieciešams izpētīt iespējamās saites. *EUROCONTROL* Baltā grāmata (2008) [30] izvērtējot DK gaisa vadības sistēmā uzsver, ka katras organizācijas drošums ir atkarīgs no diviem pamata elementiem:

- sistēmu, procesu kvalitātes un izpildes, kas ieviesti, lai apstrādātu ar risku un drošību saistītu informāciju (drošības pārvaldības sistēma, kas var būt vai nav formalizēta);

- DK, kas ietver cilvēku kopīgās vērtības, uzskatus un attieksmi par drošību.

Minētie piemēri liecina par to, ka starptautiskās aviācijas autoritātes aktīvi risina pozitīvās DK jautājumus un izvirza to par vienu no svarīgākajiem jautājumiem mūsdienās. Šis darba grupu saraksts nav pilns, taču tas dot priekšstatu, cik svarīgi ir strādāt pie šī jautājuma aviācijas uzņēmumos, lai uzlabotu lidojumu DK.

Lai labāk izprastu, kā organizācijā tiek pieņemti lēmumi, kādas ir prioritātes un kāpēc cilvēki patiesībā strādā pie tā, kā attieksme un uzvedība ietekmē organizācijas izaugsmi, apskatīsim, kā var analizēt aviācijas uzņēmuma DK.

2.1. Pozitīvas drošuma kultūras ieviešana aviācijas uzņēmumā

Pirms apskatīt jautājumu par pozitīvās DK uzlabošanas līdzekļiem un metodēm ir vērts apskatīt jautājumu par to, vai ir iespējams uzlabot to un kas ir tie galvenie elementi, kam ir jāpievērš uzmanība.

2.1.1. Pozitīvā drošuma kultūra ka metode lidojuma drošuma uzlabošanai

AK līdzekļi un metodes pozitīvās DK ieviešanai un uzturēšanai attiecas uz vairākiem *ICAO* norādījumiem, ka ir publicēti vairākos dokumentos, tai skaitā arī speciālā rokasgrāmatā. [50] Šī rokasgrāmata galvenokārt nodrošina “sākuma komplektu” (2. pielikums), kas izstrādāts, lai palīdzētu ikvienam palielināt izpratni par drošības svarīgo lomu aviācijas nozarē un mudinātu visu personālu, tostarp pakalpojumu sniedzējus un plašākas aviācijas kopienas locekļus, domāt un rīkoties kopā. Šis komplekts ir sadalīts trīs daļās: pamatprincipi, pielāgojamie resursi un *ICAO* DK uzlabošanas līdzekļi. [52] Tajā ir iekļauti ieteikumi un labākā prakse drošuma uzvedības noteikšanai, pārveidošanai un uzturēšanai, kā arī informācija par DK kampaņas rīkošanu. Tie nosaka virkni instrumentu, lai palīdzētu pedagogiem un aviācijas uzņēmumu vadītājiem īstenot un uzturēt aviosabiedrību personāla aktīvu līdzdalību drošuma pārvaldībā. Tie ir sagrupēti pēc tematiskajām jomām, dokumenta fragmentiem ir redzams 2.1. tabulā.

2.1. tabula

Izvilks no *ICAO* piedāvātajiem rīkiem pozitīvas DK veicināšanai

Vēlamais rezultāts	Līdzekļi
Pozitīvas DK attīstībai labvēlīgas darba vides veidošana.	Skaidras un konsekventas vadlīnijas, procesi, sistēmas un procedūras. Iekļaujiet drošības prasības visās korporatīvajās politikās un procedūrās, tostarp tajās, kas nav tieši saistītas ar drošību, un formatējiet tās saprotamos rakstiskos materiālos. Šai informācijai jābūt viegli saprotamai, viegli lietojamai un pieejamai darbiniekiem, kuri vēlas papildināt savas zināšanas. Iekārtas, telpas un resursi ir nepieciešamie līdzekļi, lai uzlabotu apsardzes personāla efektivitāti. Šie resursi var ietvert papildus pārbaudes aprīkojumu, papildus personālu

2.1. tabulas turpinājums

	drošības pārbaudes punktos, atbilstošas informācijas tehnoloģijas.
	Īsas instrukcijas – nepieciešamie resursi, lai uzlabotu drošības personāla efektivitāti. Šie resursi var ietvert papildu pārbaudes aprīkojumu, papildus personālu drošības pārbaudes punktos, atbilstošas informācijas tehnoloģijas.
	Ieteikumu lodziņš ir līdzeklis , lai darbinieki varētu ieteikt veidus, kā uzlabot drošību. Ierosinājumi, kas rada izmaiņas vai uzlabojumus, tiek atbalstīti.
	Mērķtiecīgs informēšanas plāns ir piesaistīt ārējos ekspertus vai labi pazīstamus cilvēkus ārpus organizācijas, lai veicinātu drošības praksi, izplatot informāciju.
Personāla zināšanas par saviem drošības uzdevumiem un vēlme demonstrēt to pārliecinošu izpildi.	Personāla sertifikācija - rakstisks novērtējums, kas tiek veikts kā daļa no darba izpildes novērtēšanas procesa, par katra darbinieka veikspēju, pildot savus drošības pienākumus. Ir ieteicams darbiniekiem sniegt atsauksmes par drošības praksi, izcelt pozitīvu drošības praksi un saukt pie atbildības vai sodīt par drošības politiku neievērošanu.
	Atzinība vai raksts par spēcīgas DK pozitīvo ietekmi uz organizācijas darbību. Alternatīva varētu būt korporatīvā komunikācija par drošības audita rezultātiem, piemēram, gadījumā, ja darbinieki 100% ievēro prasību nēsāt dienesta žetonus labi redzamā vietā.
Sakārtota un sistematizēta pieeja drošības attīstībai, kas ietver drošības pasākumu ieviešanu organizācijā un tās personāla ikdienas darbības.	Aviācijas drošuma pārvaldības sistēma ir racionalizēta aviācijas drošuma pārvaldības sistēma. SMS ir uz risku balstīts mehānisms drošības integrēšanai organizācijas ikdienas darbībā un kultūrā. SMS pamatā ir efektīvas DK izplatīšanas princips visā organizācijā, no augstākā līdz zemākajam līmenim.

Līdzīgā formā ir sniegti ieviešanas mehānismi, kas nepieciešami personāla apmācībai, vadībai, lai nodrošinātu drošības un modrības apdraudējumu pārvarēšanu. Dokumentā ir izcelti ieteikumi sistēmas izveidei, kā ziņot par riskiem vadībai un reaģēt uz tiem. [54]

Īpaši jāatzīmē ICAO ieteikumi par “nesodošu” disciplināro praksi pozitīvas DK veidošanā. AK jāorganizē disciplināras prakses sistēma, kas nav saistīta ar sodīšanu, lai iegūtu no personāla uzticamu informāciju par apdraudējumiem un bīstamiem faktoriem **obligāto un brīvprātīgo** ziņojumu veidā.

Obligātais ziņojums ir personāla ziņojums par ražošanas darbību veikšanas procesā konstatētajiem riskiem. Tiek izpildīts saskaņā ar organizācijas noteikto kārtību.

Brīvprātīgais ziņojums ir speciālista brīvprātīgi sniegts ziņojums par bīstamību un/vai bīstamu faktoru, ko viņš atklājis ražošanas laikā, kā arī par viņam zināmām, bet oficiāli neregistrētām novirzēm no standartiem, kļūdām, īpašas situācijas vai starpgadījumi.

Aktīva dalība obligāto un brīvprātīgo ziņojumu sistēmās katram speciālistam dod tiesības:

- vērst vadības uzmanību uz apdraudējumiem;
- aizstāvēties nepamatotas apsūdzības vai uzkūditā pārkāpuma gadījumā;
- stiprināt ietekmi uz vadītājiem, lai risinātu ražošanas problēmas;
- pilnveidot organizāciju darbību, normatīvo regulējumu, darba apstākļus, darba līdzekļus un metodes, profesionālo apmācību;
- sniegt personīgu ieguldījumu ražošanas procesa uzlabošanā, paaugstinot lidojumu drošumu un saņemt morālu un materiālu atlīdzību.

“Nesodoša” disciplinārā vide ir tāda, kurā darbinieki ir pilnīgi pārliecināti, ka nesešos nepelnīts sods. Jāuzsver, ka “nesodoša” disciplinārā prakse nav sinonīms visatļautībai un bezatbildībai. Turklāt tas pat nenozīmē represīvo pasākumu noraidīšanu, bet tikai garantē to saprātīgu piemērošanu. “Nesodāmas” disciplinārās vides efektīvas ieviešanas pamats ir precīzs personāla nestandarta darbību iedalījums “kļūdās” un “pārkāpumos”. [68]

Kļūdaina darbība (kļūda) ir nestandarta darbība, kas veikta neapzināti un sistēmas trūkumu dēļ.

Pārkāpums ir apzināti veikta nestandarta darbība. Kā liecina prakse, ir divu veidu pārkāpumi:

- provocēts pārkāpums ir apzināti veikta ārpuskārtas darbība sistēmas trūkumu dēļ;
- neprovocēts pārkāpums ir apzināta nestandarta darbības veikšana, ja nav sistēmas trūkumu, bet gan izpildītāja personiska motīva vai īpatnības dēļ.

Skaidrs, ka represīvie līdzekļi jāpiemēro tikai par neprovocētiem pārkāpumiem. Bez efektīvi funkcionējošas sistēmas šīs informācijas iegūšanai, ko apkopo visa aviācijas uzņēmuma komanda, pozitīvas DK efektīva darbība nav iespējama.

Visu komandas dalībnieku savlaicīga apdraudējumu un/vai bīstamo faktoru identificēšana un tūlītēja novēršana, pirms tie izpaužas negatīva notikuma veidā, ir vienīgā pareizā un efektīvākā metode aviācijas negadījumu un incidentu novēršanai. Informācija par apdraudējumiem un/vai bīstamiem faktoriem, kā arī savlaicīga ziņa par iespējamo risku identificēšanu, nozīmē negadījuma novēršanu.

2.1.2. Pozitīvas drošuma kultūras efektivitātes novērtēšanas metožu analīze uzņēmumā

Pozitīvas DK izpētē galvenais ir noteikt tās diagnosticēšanas un mērīšanas metodiku. Pozitīvas DK organizēšanas un efektivitātes novērtēšanas esošo metožu un līdzekļu analīze ļauj identificēt to izmantošanas priekšrocības un ierobežojumus, noteikt efektīvākos no tiem un pamatojoties uz to, izstrādāt inovatīvāku integrētu pieeju. Pozitīvas DK izpēte aviācijas nozarē, ņemot vērā pašreizējās problēmas un tendences drošības jomā, ir kļuvusi populāra pēdējos gados. Pētījumos identificējas jaunas pieejas vadības sistēmas organizēšanā, jo tas attiecas uz

konkrētu darbinieku, kurš veic noteiktas funkcijas, un no viņa kvalifikācijas, uzkrātās kompetences, izpratnes, attieksmes pret darbu.

Ņemot vērā, ka pozitīva DK un organizācijas korporatīvā kultūra ir organiski savstarpēji saistītas, izvērtēsim metodes un līdzekļus, kā organizēt un novērtēt pozitīvās DK efektivitāti aviācijas uzņēmumā, ņemot vērā uz šodienu pieejamās zināšanas šajā jomā. Zinātniskie pētījumi, lai iegūtu izpratni par vērtībām, normām, noteikumiem un cerībām, kas ietekmē lielākās daļas darbinieku uzvedību uzņēmumā vai organizācijā, kas kopā definēti kā korporatīvā kultūra, tika veikti ASV un Rietumeiropā divdesmitā gadsimta 60. gadu beigās. Astoņdesmitajos gados tā kļuva par vienu no galvenajiem organizācijas vadības elementiem, jo to sāka uzskatīt par nemateriālu uzņēmumu konkurētspējas palielināšanas faktoru. [85]

Kā jau tika minēts, sasniegumi kuri ir gūti šajās nozarēs, var būt pielietoti arī aviācijā. No šī viedokļa svarīgi ir izmantot labākās metodes, organizēt starpnozaru sadarbību un labākos sasniegumus ieviest aviācijas uzņēmumos. Tā piemēram laika periodā no 1986 līdz 2000.gadam trīs svarīgi DK modeļi tika izstrādāti uz kuriem arī balstās mūsdienu teorija, zinātniskais darbs un prakse [17]:

- F. Guldenmunds pārņēma E. Šeina interpretatīvo trīsslāņu organizācijas kultūras ietvaru, kas atspoguļo antropoloģiju un organizācijas teorijas;
- D. Kupera savstarpējās DK modelis, kas balstīts uz funkcionālu pieeju, izmantojot sociālās mācīšanās teoriju;
- J. Rīzona piecas savstarpēji atkarīgās subkultūras (informētās, mācīšanās, ziņošanas, taisnīgās un elastīgās kultūras), pamatojoties uz incidentu analīzi.

Balstoties uz šīm trijām teorijām, tika arī izveidotas seši DK raksturojumi, kas arī mūsdienās aktīvi tiek izmantoti:

- vadība/uzraudzība;
- drošības sistēmas;
- risks;
- darba vide;
- kompetence;
- un procedūras un noteikumi.

Taču jāņem vērā tas, ka noteiktu raksturojumu neeksistē, tāpēc literatūrā trūkst vienotas komponentu kopas. To vislabāk var interpretēt, šādi:

- DK ir daudzšķautņaina parādība, kas sastāv no daudzām veicinošām sastāvdaļām;
- jebkuras konkrētas sastāvdaļas nozīmīgums konkrētā drošības kultūrā. To nosaka dominējošie apstākļi vidē, kurā pastāv šī kultūra;
- DK fenomenam attiecīgi ir daudz dažādu seju, tādējādi apgrūtinot universālas definīcijas un apraksta izveidi.

Šajā sakarā, lai izprast DK ir jābūt plašām zināšanām. Saskaņā ar *IAEA* pētījumiem, DK ietver sevī vairākas nozares un tur ir nepieciešamas zināšanas un ekspertīzes sekojošās specialitātēs:

- antropoloģija;
- organizācijas teorija;

- sociālā psiholoģija;
- socioloģija;
- līderības un vadības teorija;
- kognitīvā zinātne;
- psiholoģija;
- cilvēka faktora inženierija;
- noturības inženierija;
- organizatoriskie faktori;
- ITO (mijiedarbība starp indivīdiem, tehnoloģijām un organizācijām);
- pamatzināšanas specialitātē;
- nozares normatīvie regulējumi.

Šo jomu skaits ir saistīts ar iepriekš pieminēto DK raksturojumu. Jo vairākus virzienus mēs vēlamies analizēt, jo plašākas zināšanas ir jābūt. Tas nepārprotami liecina, ka ekspertu kvalifikācija ir jābūt pietiekami augsta.

Izrietot no tā DK tiek pētīta no dažāda skatupunkta. Piemēram, Guldenmunds [36] izšķir trīs plašas pieejas: akadēmisko (antropoloģisko), analītisko (psiholoģisko) un pragmatisko (pieredzē balstīto). Katra no šīm atšķirīgajām pieejām ietver īpašas metodes un instrumentus, lai novērtētu organizācijas drošības kultūru. Šo trīs stratēģiju atbilstošās īpašības un atšķirības starp tām ir parādītas 2.2. tabulā

2.2. tabula

Analītiska, akadēmiska un pragmatiska pieeja DK

Galvenās pieejas	Laika periods	Iegūtā informācija	Pētījuma raksturojums	Vērtēšanas stratēģija un metodes
Akadēmiskā (antropoloģiskā)	Pagātne	Kvalitatīvā informācija	Aprakstošs	Praktiskie darbi, etnogrāfiski iedvesmotas metodes (piemēram, dokumentu analīze, novērojumi, fokusa grupas, intervijas utt.)
Analītiskā (psiholoģiskā)	Tagadne	Kvantitatīvā informācija par drošības klimatu	Aprakstošs	Drošības klimata līmeņi, anketas.
Pragmatiskā (balstīta uz pieredzi)	Nākotne	DK briedums (līmenis)	Normatīvs, ar likumu noteikts	Uzvedībā noteiktā vērtēšanas skalas (<i>BARS – Behaviourally Anchored Rating Scales</i>)

2.2. Pozitīvās drošuma kultūras uzlabošanas līdzekļu analīze

SMM iesaka vairākus līdzekļus, ko nepieciešams izmantot, lai novērtētu DK briedumu. Efektivitātes uzlabošanai tos parasti izmanto kombinācijā. Šie līdzekļi ir:

- anketas;
- intervijas un fokusa grupas;
- novērojumi;
- dokumentu pārskatīšana.

Iedala trīs metožu grupas, ko izmanto konkrēta uzņēmuma korporatīvās kultūras izpētē:

- empīriskās metodes (novērošana, uztvere, informācijas vākšana);
- sistēmu analīzes metodes (izmantojot vispārējās sistēmu teorijas un organizāciju teorijas metodes, sistēmiskās un sinerģiskās pieejas);
- matemātiskās, ekonomiskās un statistiskās modelēšanas metodes (lineārās programmēšanas metode, prioritātes metode).

Pirmo no tām var uzskatīt par kvalitatīvu. Tā ir balstīta uz aprakstošu izpēti un tiek veikta, pamatojoties uz primārajiem datiem, kas savākti organizācijā, izmantojot dokumentu analīzi, intervijas. Metode ļauj apzināt darbinieku viedokli par uzņēmumu, tā attīstības un profesionālās izaugsmes perspektīvām, motivācijas līmeni, formālās un neformālās attiecības organizācijas iekšienē. Darbinieki iegūst iespēju izteikt priekšlikumus darba uzlabošanai, iekšējo konfliktu risināšanai, taču iegūtie dati netiek kvantificēti. Otrā un trešā metodes ir korporatīvās kultūras izpētes kvantitatīvās metodes. To pamatā ir dažādu aptauju veikšana, lai iegūtu izmērāmu stāvokļa novērtējumu. Visefektīvākās ir D. Denisona (*DOCS*), K. Kameronā un R. Kvina (*OCAI*), G. Hofstede, Van de Posta un Koninga Šmita, kā arī N.V. Ļevkina metodes.

Tās atšķiras pēc pētīto kultūras raksturojumu un anketā iekļauto jautājumu skaita, vērtēšanas skalām, izmantotajiem darbības rādītājiem u. c. Tabulā 2.3. ir parādīta minēto metožu salīdzinošā analīze.

2.3. tabula

Metožu salīdzinošā analīze

	<i>DOCS</i>	<i>OCAI</i>	G. Hofstede	Van de Posta un Koninga Šmita	N.V. Ļevkins
Izstrādes gads	1990	1999	1980	1997	2009
Analīzes objekts	Visi darbinieki	Visi darbinieki	Ne visi darbinieki	Visi darbinieki	Ne visi darbinieki
Kultūras virzienu skaits	4 (12 indikatorī)	6	6	15	3
Jautājumu skaits	60	6	135	97	20
Vērtēšanas sistēmas balļu skala	5	100	5	7	5
Nacionālās vērtības	Nav	Nav	Ir	Nav	Nav

2.3. tabulas turpinājums

organizācijas kultūrā					
Saite starp organizācijas kultūru un tās panākumiem	Ir	Nav	Nav	Ir	Ir

Visizplatītākā un mūsdienu pētnieku atzītākā ir Daniela Denisona metode. Denisona organizācijas kultūras modelis ir pamats vienam no nozares vadošajiem organizācijas kultūras novērtēšanas rīkiem. Viņa pētījumi ir parādījuši ciešu saikni starp organizācijas kultūru un uzņēmējdarbības veikspējas rādītājiem, piemēram, rentabilitāti, izaugsmi, klientu apmierinātību un inovācijām. [16]

Denisona organizācijas kultūras modelis izceļ četras galvenās iezīmes, kas organizācijai jāapgūst, lai tā būtu efektīva. Modeļa centrā ir organizācijas "Ticības un pieņemumi". Tie ir organizācijas identitātes dziļi slēptie aspekti, kuriem bieži ir grūti piekļūt.

Četras Denisona modeļa iezīmes — **misija, pielāgošanās spēja, iesaistīšanās un konsekvence** — mēra uzvedību, ko nosaka uzskati un pieņemumi, kas veido organizācijas kultūru.

2.3. Kvalitatīvo un kvantitatīvo datu analīze

Kvalitatīvo metodi izmanto, lai izpētītu cilvēku domas, idejas vai pieredzi, izmantojot intervijas, fokusa grupas, gadījumu izpēti, interviju analīzi un literatūras apskatus. Būtībā tā ir aptauja, kas tiek veikta, lai apkopotu datus par domām un pieredzi.

Kvalitatīvo pētījumu raksturo šādas metodes:

- intervija. Šī metode ietver jautājumu izmantošanu respondentu mutiskai aptaujai;
- darbs ar fokusa grupu. Datu vākšana cilvēku grupas diskusijas laikā par noteiktu tēmu;
- aktuāls pētījums. Detalizēts notikuma, organizācijas, personas vai grupas pētījums;
- literatūras apskats. Publikāciju apskats par šo tēmu.

Kvantitatīvās metodes pētījumiem ir raksturīgs tas, ka apkopotie dati parasti tiek izteikti skaitļos un grafikos, lai apstiprinātu teorijas un pieņēmumus. Apkopotie dati ir informācija par jomu, kura tiek pētīta. Izmantojot šo metodi, faktisko informāciju var savākt dažādos veidos:

- aptaujas. Aptaujas sastāv no atbilžu variantu jautājumu saraksta vai vērtējumu, kurus var aizpildīt klātienē, pa tālruni vai tiešsaistē;
- eksperimenti. Šajā gadījumā testēšana datu iegūšanai tiek veikta kontrolētā vidē. Šis datu tips tiek izmantots situācijās, kad mainīgie tiek kontrolēti un apstrādāti, lai noteiktu cēloņsakarības;
- esošie dati. Pētījumu dati tiek vākti no esošajiem avotiem (piemēram, publikācijām vai arhīva datiem);

- novērojums. Iesaista cilvēku novērošanu viņu dabiskajā vidē, kur mainīgos lielumus nevar kontrolēt;
- satura analīze. Tas ietver sistemātisku noteiktu vārdu vai tekstu klātbūtnes reģistrēšanu komunikācijas modeļu analīzei.

Kvantitatīvās un kvalitatīvās pētījumu metodes ļauj apkopot datus dažādos veidos, kas ļauj risināt dažādas pētniecības problēmas.

2.4. tabula

Atšķirības starp kvantitatīvo un kvalitatīvo pētījumu

Kvantitatīvais pētījums	Kvalitatīvais pētījums
Galvenā uzmanība tiek pievērsta teoriju un hipotēžu pārbaudei.	Galvenā uzmanība tiek pievērsta ideju izpētei un teorijas vai hipotēzes formulēšanai.
Analīze, izmantojot matemātisko un statistisko analīzi.	Analīze, izmantojot vispārināšanu, kategorizēšanu un interpretāciju.
To galvenokārt uzrāda skaitļu, grafiku un tabulu veidā.	Pārsvarā izteikts vārdos.
Nepieciešams liels respondentu skaits.	Nepieciešams neliels respondentu skaits.
Slēgtie jautājumi (jautājumi ar atbilžu variantiem).	Atvērta tipa jautājumi.
Atslēgas vārdi: testēšana, mērīšana, objektivitāte, atkārtojamība.	Atslēgas vārdi: izpratne, konteksts, sarežģītība, subjektivitāte.

Kā redzam 2.4. tabulā, ja kaut kas ir jāapstiprina vai jāpārbauda (teorija vai hipotēze), jāizmanto kvantitatīvā analīze un ja kaut kas ir jāsaprot (jēdzieni, idejas, pieredze), jāizmanto kvalitatīvā analīze.

Tiek izmantotas arī jauktā metode, kur detalizētu pētījumu un skaitlisku mērījumu apvieno vienā kombinācijā.

Kad dati ir iegūti ar kvantitatīvo metodi, autors var analizēt apvienotos datus, izmantojot statistisko analīzi, kas atklās datu modeļus vai līdzības. Rezultātus var attēlot grafiku un tabulu veidā. Lai aprēķinātu šādus parametrus, var izmantot tādas lietojumprogrammas kā SPSS, SAS vai Excel:

- vidējais rezultāts;
- cik reizes tika sniegta konkrēta atbilde;
- korelācija starp diviem vai vairākiem mainīgajiem;
- rezultātu ticamību.

Mazos un vidējā izmēra reģionālos aviācijas uzņēmumos, kur nav pieejams profesionāls speciālists DK jautājumos, ir diezgan grūti veikt kvalitatīvos pētījumus. Tāpēc šajā gadījumā ir ieteicams izmantot kvantitatīvo metodi, kur iegūtie rezultāti par DK indikatoriem tiek salīdzināti ar izstrādāto brieduma līmeni. Nepieciešams arī atzīmēt to, ka kvalitatīvai metodei ir pietiekami liels subjektīvā faktora lielums.

2.4. Drošības efektivitātes uzlabošanas process

Svarīgi atcerēties, ka DK uzlabošanas process aviācijas uzņēmumā iekļauj sevī vairākus posmus, kas tiek arī precīzi aprakstīti rekomendējošos dokumentos, kas ir minēti iepriekš (*CANSO, EASA*). Procesa būtība dažādos modeļos stipri neatšķiras un tā ietver sevi sekojošus pamatelementus:

1. DK saprašanu:
 - a. Ir jānosaka DK modelis;
 - b. Jādefinē DK pamatelementi (indikatori).
2. Jāizvērtē DK:
 - a. Izmērīt drošības kultūru;
 - b. Izvērtēt mērījumus.
3. Uzlabot drošības kultūru aviācijas uzņēmumā.

Šis modelis var būt arī sarežģītāks, tā, piemēram, Nīderlandes kosmosa un aviācijas centrs savā modelī piedāvā astoņus soļus. Taču tas sarežģī procesu un prasa profesionālu pieeju DK efektivitātes noteikšanai.

DK uzlabošana ir ļoti laikietilpīga, jo nevar izmainīt cilvēku attieksmi dienas, vai pāris nedēļu laikā. Tas ir nepārtraukts process, jo nevar arī sasniegt ideālu DK, tāpēc otrā un trešā punktā minētās darbības ir jāveic periodiski.

2.4.1. Drošuma kultūras modeļa izvēle

Viena no zinātniskajā literatūrā minētām problēmām ir vispārējas vienprātības trūkums attiecībā uz termiņiem: DK un drošuma klimats. Joprojām turpinās daudz diskusiju par termiņu definīciju un piemērošanu, un tie bieži tiek lietoti kā sinonīmi. *CANSO* un ar to saistītā DK darbā šie divi termini ir nošķirti.

Drošuma kultūra ir definēta iepriekš, un tā tiek uzskatīta par noturīgāku, pamatā esošo kultūru, kas saistīta ar drošumu organizācijā, turpretim **drošuma klimats** atspoguļo to, ko cilvēki jūt un viņu uztveri par drošumu noteiktā brīdī. Mainot klimatu tiek veidota arī DK.

Drošuma klimata mērījumi sniedz priekšstatu par organizācijas drošuma stāvokli noteiktā momentā. Parasti drošuma klimats tiek mērīts, izmantojot kvantitatīvās aptaujas anketas, savukārt DK novērtēšanai nepieciešamas kvalitatīvākas metodes.

DK analīzei ir nepieciešams izvēlēties parametrus, kas tiks analizēti. No tabulas 2.3 redzams, ka katram modelim ir dažāds kultūras raksturojumu skaits, proti, uzņēmuma kultūra tiek analizēta atbilstošos virzienos. Ir pieņemts, ka DK raksturojumi tiek apskatīti precīzāk, tāpēc tiek ieviesta sīkāka klasifikācija, kuru pieņemts saukt par DK indikatoriem. Līdzīgi kā drošības vadības sistēmā (*SMM 9859*), nepieciešami indikatori, ar ko var izmērīt tekošo DK līmeni. Aviācijā tiek izmantoti divu veidu indikatori, ko izmanto, lai uzraudzītu un pārvaldītu drošības rādītājus un drošības kultūru sabiedriskajā transportā un citās nozarēs:

- **pagātnes indikatori** mēra iepriekšējos rezultātus. Tāpēc augstāka DK galu galā nodrošina izcilu drošības veikspēju, ko mēra ar pagātnes rādītājiem;

- **nākotnes indikatoriem** ir raksturīga un definējoša īpašība prognozēt turpmāko sniegumu.

Atomenerģētika ir veikusi detalizētākus pētījumus un paplašinājusi šo jomu. Viens no detalizētākiem pētījumiem [69], kur tiek apskatītas iespējamās kategorijas DK raksturojumos un to nākotnes indikatori piedāvā šādu klasifikāciju:

- **virzības indikatori** – ir izvēlēto drošības pārvaldības darbību izpildes rādītāji. Tādējādi tās ir izvēlētas organizatoriskās drošības darbības prioritārās jomas. Tie ir balstīti uz iespējamām drošības darbībām no drošības modeļa un drošības politikas noteiktajām prioritārajām jomām. Virzības indikatori tiek pārvērsti par kontroles pasākumiem, kas tiek izmantoti sociāli tehniskās sistēmas vadīšanai: kaut ko mainīt, uzturēt, nostiprināt vai samazināt. Virzības indikatoru galvenā funkcija ir virzīt sociāli tehnisko darbību, motivējot noteiktas drošības vadības darbības;
- **novērošanas indikatori** – šie rādītāji atspoguļo organizācijas potenciālu un spēju darboties droši. Indikatori uzrauga sistēmas darbību, tostarp, bet ne tikai, kontroles pasākumu efektivitāti. Šie indikatori uzrauga sociāli tehniskās sistēmas iekšējo dinamiku;
- **pagātnes indikatori** – mēra sociāli tehniskās sistēmas rezultātus. Rezultāts nozīmē nepārtraukta procesa vai organizatoriskas darbības īslaicīgu gala rezultātu. Svarīgs rezultāta apzīmētājs ir tas, ka rezultāts vienmēr kaut kam seko. Tas ir kāda cita faktora vai faktoru un apstākļu kombinācijas rezultāts vai sekas.

Tātad, DK indikatori ir parametri, kas sniedz organizācijai priekšstatu par tās DK rādītājiem saistībā ar drošumu: kur tā ir bijusi; kur tā ir tagad; un kur tā virzās.

Galvenais jautājums attiecībā uz organizācijas drošuma klimata novērtēšanu ir tas, ka drošuma klimata skalu rezultātus (t.i., pieņemtās vērtības) bieži izmanto, lai izdarītu tiešus secinājumus par drošuma kultūru (t.i., pamata pieņēmumiem). Var būt būtiska neatbilstība starp to, ko cilvēki apgalvo, ka dara (t.i., kā darbinieki aizpilda (standartizētas) drošuma klimata anketas) un to, ko cilvēki patiesībā dara un kā viņi uzvedas. Šis fakts ir obligāti jāņem vērā analizējot aptauju anketu datus.

Praksē pastāv dažādās izmērāmā objekta (drošības) definīcijas, kas tiek tieši vai netieši izmantotas, un ietekmē indikatoru izvēli un savāktu datu interpretāciju. Daudzos rādītājos ir ietverts priekšstats par drošību kā kaut kā neesamību vai kaut kā nepietiekamību, piemēram, jo mazāks ir neplānotu avāriju vai incidentu, jo augstāks ir drošības līmenis. Par to ir daudz strīdu, taču pastāv Henriha (*Bjerda*) piramīdas teorija, kas deklarē tieši šo viedokli. Bieži vien drošības jēdziens indikatoru sistēmā paliek nedefinēts. Tas noved pie iepriekš minētajiem piemēriem, kur drošības līmeņa interpretācijas tiek veiktas, pamatojoties uz ierobežotiem un bieži vien nepilnīgiem datiem. Indikatori tiek uzskatīti par organizatoriskiem drošības novērtēšanas un uzlabošanas instrumentiem, ko izmanto kā daļu no organizāciju drošības vadības procesa. [32] Tāpēc šim jautājumam ir nepieciešams pievērst lielu uzmanību.

Tabulā 2.5. ir parādīti DK raksturojumi un tiem atbilstošie indikatori. Šī tabula ir viens no piemēriem, ko rekomendē *EASA* un to ir izstrādājis Nīderlandes kosmosa un aviācijas centrs. [6] Šī rīka uzdevums ir noteikt DK līmeņa aviācijas uzņēmumā.

DK raksturojumi un tiem atbilstošie indikatori

Raksturojums	Indikatori
Apņemšanās	• Vadības saistības; • Personiskā apņemšanās; • Investīcijas drošībā;
Taisnīgums	• (Ne)drošas uzvedības novērtējums; • Novērtējuma uztvere; • Atbildības nodošana;
Informācija	• Drošības apmācība; • Ar drošību saistītas informācijas paziņošana; • Drošības ziņojumu sistēma; • Vēlme ziņot drošības ziņojumu sekas;
Izpratne	• Ar darbu saistīta riska apzināšanās; • Attieksme pret nezināmiem apdraudējumiem; • Uzmanība drošības jautājumos;
Pielāgošanās spēja	• Darbības saistībā ar drošības gadījumiem; • Proaktivitāte, lai novērstu drošības notikumus; • Darbinieku iesaistīšana;
Uzvedība	• Apmierinātība ar darbu; • Darba situācija; • Darbinieku uzvedība attiecībā uz drošību; • Savstarpējas cerības un iedrošinājums.

Zemāk ir dots īss apraksts par katru no DK raksturojumiem:

- apņemšanās atspoguļo to, cik lielā mērā katrs organizācijas līmenis ir pozitīvi noskaņots pret drošību un atzīst tās nozīmi;
- taisnīgums atspoguļo to, cik lielā mērā tiek veicināta vai pat atalgota droša uzvedība un ziņošana par drošības problēmām, un nedroša uzvedība tiek atturēta;
- informācija atspoguļo apjomu, kādā informācija tiek izplatīta pareizajiem cilvēkiem organizācijā;

- izpratne atspoguļo to, cik lielā mērā darbinieki un vadība apzinās organizācijas riskus;
- operācijas nozīmē viņiem pašiem un citiem;
- pielāgošanās spējas atspoguļo to, cik lielā mērā darbinieki un vadība vēlas mācīties no pagātnes pieredzes un spēj veikt visas nepieciešamās darbības, lai paaugstinātu drošības līmeni organizācijā;
- uzvedība atspoguļo pakāpi, kādā katrs organizācijas līmenis rīkojas, lai saglabātu un uzlabot drošības līmeni.

2.4.2. Testa rezultātu ticamības pārbaude

Anketas rezultāti tiek apstrādāti, savukārt apstrāde sastāv no darbinieku aizpildīto anketu analīzes un testa rezultātu ticamības līmeņa pārbaudes. Apstrādājot darbinieku aizpildītās anketas, visas respondentu atbildes tiek apkopotas vienotā tabulā. Testa ticamības līmenis ir rādītājs, kas raksturo testa kvalitāti. Testa ticamību nosaka, pārbaudot respondentu atbildes konsekvences līmeni pēc tā parametriem, tāpēc, jo augstāka konsekvences pakāpe, jo ticamāks ir tests.

Testa rezultātu ticamības līmeņa pārbaude tiek veikta, izmantojot vienu no šīm divām metodēm:

1. Aptaujas rezultātu ticamības līmeņa novērtējums, izmantojot Kronbaha Alfa koeficientu.

Lai pārbaudītu testa ticamības līmeni, tiek izmantots Kronbaha alfa koeficients, ko aprēķina pēc vienādojuma 2.1:

$$\alpha = \frac{N}{N-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^N \delta_i^2}{\delta_s^2} \right), \quad (2.1)$$

kur:

- N – punktu skaits skalā;
- δ_i – atsevišķas sastāvdaļas standarta novirze;
- δ_s - visu pētīto populāciju standarta novirze.

Kronbaha alfa koeficients iekļaujas vērtības no 1 līdz $-\infty$. Ja koeficienta vērtība ir vienāda ar 1, tad tests ir pilnīgi ticams. Saskaņā ar Nunelli (*Nunnally*) modeli [46], ja Kronbaha alfa koeficienta vērtība ir robežās no 0,70 līdz 1, tad aptaujas rezultātu ticamības pakāpe ir pieņemama. Ja koeficienta vērtība ir zem pieļaujamā intervāla, testa rezultāts netiek ņemts vērā.

2. Testa rezultātu ticamības pakāpes pārbaude tiek veikta, izmantojot XYZ - analīzi.

XYZ analīzē tiek izmantots variācijas koeficients, lai pārbaudītu respondentu atbilžu vērtību viendabīgumu. Variācijas koeficientu aprēķina kā standartnovirzes attiecību pret vidējo aritmētisko (procentos). Variācijas koeficienta vērtības un to novērtējums parādītas 2.6. tabulā.

Koeficienta svārstības vērtības un to novērtējums

Koeficienta svārstības, %		Koeficienta svārstību vērtības novērtējums
No	Līdz	
0	10	Absolūti viendabīgas vērtības
10	25	Pietiekami viendabīgas vērtības
25	100	Nepietiekami viendabīgas vērtības

Ja koeficienta variācijas pakāpe ir mazāka par 25% (rādītāju vērtības ir absolūti vai diezgan viendabīgas), uzņēmumu organizatoriskās kultūras analīzei var ņemt rādītāju vidējās vērtības.

Nepieciešams ņemt vērā, ka Kronbaha alfa koeficienta aprēķins tiek veikts, izmantojot statistiskās analīzes programmatūru *IBM SPSS Statistics*, un *XYZ* variācijas koeficienta aprēķins tiek veikts programmā *Excel*.

2.4.3. Drošības kultūras efektivitātes uzlabošana aviācijas uzņēmumā

Kad ir veikta DK izvērtēšana, ņemot vērā iegūtos rezultātus, ir iespējams noteikt aviācijas uzņēmuma DK brieduma līmeni. Izvērtējot vairākus dokumentus, civilā aviācijā ir noteikti pieci DK līmeņi aviācijas uzņēmumā:

1. līmenis (patoloģisks): kuram tas interesē, kamēr mēs neesam pieķerti.
2. līmenis (reaktīvs): drošība ir svarīga, mēs daudz darām katru reizi, kad notiek negadījums.
3. līmenis (aprēķina): mums ir sistēmas visu apdraudējumu pārvaldībai.
4. līmenis (proaktīvs): mēs strādājam pie problēmām, ko joprojām atrodam.
5. līmenis (radošais): drošība ir tas, kā mēs šeit veicam uzņēmējdarbību.

Pēc konkrētā uzņēmuma DK līmeņa noteikšanas ir nepieciešams uzsākt darbu pie tās efektivitātes uzlabošanas. Šis darbs balstās uz atbilstošu trūkumu novēršanu, kuri tika atklāti izvērtēšanas laikā un tās darba gaita un rezultāts ir atkarīgs no aviācijas uzņēmuma vadības izlēmības un neatlaidības.

DK uzlabošanai aviācijas uzņēmumā var būt pielietots ļoti plašs metožu un līdzekļu kopums, kas ir atkarīgs no atklātiem trūkumiem, kas savukārt ir saistīti ar DK efektivitātes uzlabošanu. *DOC9859* detalizēti apraksta pasākumus, ko ir nepieciešams veikt lai uzlabotu DK. Zemāk ir izvilks no šī dokumenta, kas atspoguļo vadības saistības uz šo jautājumu:

- vadība vada DK un aktīvi motivē savus darbiniekus rūpēties par drošību, ne tikai runājot, bet arī rīkojoties kā paraugam;
- vadība nodrošina resursus virknei ar drošību saistītu uzdevumu (piemēram, apmācībai);
- ir izveidota nepārtraukta drošības uzraudzība un pārvaldība.

Kā minēju, šis saraksts nav pilns un aplūkojot citus normatīvos dokumentus, ir iespējams iegūt pilnu informāciju par šo jautājumu.

2.5. Līdzekļi drošuma kultūras izvērtēšanai aviācijas uzņēmumos

Patlaban aviācijas autoritātes DK līmeņa noteikšanai aviācijas uzņēmumos piedāvā vairākus līdzekļus:

- *IATA* rekomendē izmantot aviācijas DK aptaujas rīku (*ASC-IT*). *ASC-IT* izmanto vienotu DK sistēmu, kas attiecas uz visu aviācijas nozari, nodrošinot salīdzinošās novērtēšanas iespējas.[6] Pēc DK apsekojuma perioda beigām izejas datus apstrādā, analizē un interpretē DK un drošības vadības jomas eksperti. Šī pieredzējušā komanda izdara secinājumus un sniedz klientam atbilstošus, taustāmus un praktiskus ieteikumus.
- *CANSO – NOM* [14] sanāsmē 2019. gadā, tika nolemts izstrādāt dokumentāciju, kurā apkopotas atsauces uz esošajām zināšanām šajā jomā no praktiskā viedokļa, un izstrādāt parasto darbību uzraudzības rīku komplektu. Šī rīkkopa, ko ietekmē pašreizējie uzskati par drošību, ir filozofiska krustcele, kas ietver drošības II, sistēmu domāšanas un elastīguma inženierijas pieejas, izskaidrojot, kā tās var pārvērst reālās darbībās, lai aktīvi radītu drošību. Tas nav tikai drošība II, kā tas ir izdarīts, bet arī pavisam jauns drošības skatījums, kas ietver klasiskos procesus, ko veido jaunais skatījums, un to, kā jaunie procesi var risināt sen zināmas problēmas. Savā ziņā tas ir ceļš uz drošību III. *NOM* var uzskatīt par organizācijas metaprocesu, kas uzrauga, pārbauda, novēro, modulē un veido citus procesus. Tādējādi tai ir jāatrod veids, kā pielāgoties esošajām organizācijām un tās procesiem, un šajā dokumentā ir arī sniegtas dažas idejas.
- *SAFEORG* ir rīkkopa [74], kuras mērķis ir atbalstīt aviācijas vadītājus un darbiniekus, lai uzlabotu drošības un DK savās organizācijās. Tas ir rezultāts zinātniskiem pētījumiem četrus gadus laikā, iesaistot dažādus aviācijas uzņēmumus, tostarp aviokompānijas, gaisa satiksmes organizācijas, lidostas un lidmašīnu korpusu ražotājus un kas veikti EK vadošā *Future Sky* drošības projekta ietvaros. Rīkus var izmantot atsevišķi vai kopā, un tie ir aprakstīti šajā vietnē ar saitēm uz atbalsta materiāliem, kā arī piedāvājot papildu atbalstu, ja nepieciešams.
- Šveices Federālais civilās aviācijas birojs izstrādāja savu kvalitatīvo DK novērtēšanas rīku. Tas ir paredzēts, lai veicinātu dialogu starp regulatoru un organizāciju, atzīstot un formulējot DK aspektu kvalitatīvu novērtējumu. Šī neatkarīgā skatījuma mērķis uz potenciāli stiprajām un vājajām pusēm ir palielināt organizācijas izpratni par konkrētiem DK jautājumiem. [81]

Vairāku valstu CAA rekomendē arī dažāda veida aptaujas, kur papildus SMS kvalitātes izvērtēšanai, ir iekļauta arī DK. Viena no tādām aptaujām ir Lielbritānijas CAA [88], kas novērtē SMS efektivitāti četros dažādos līmeņos, pamatojoties uz ICAO SMS un EASA pārvaldības sistēmas prasībām. Tāpat tiek izvērtēts, vai tiek ievērotas Regulas (ES) 376/2014 prasības par ziņošanu par atgadījumiem. Apskatītie līdzekļi ir standartizēti un nedod pilnu iespēju izvērtēt kādu no specifiskām jomām, jo katrs aviācijas uzņēmums ir specifisks un vadībai ir pieejama

informācija par esošajiem trūkumiem no citiem informāciju avotiem, piemēram, audita, pārrunām, aptaujām utt. Minētie līdzekļi dod rekomendācijas, taču neviens no tiem nepievērš uzmanību to ieviešanai aviācijas uzņēmuma darbībā. Lai organizētu DK efektivitātes izvērtēšanu uzņēmuma, nepieciešams piesaistīt ekspertus DK jomā, kas ir gan dārgs, gan neērts veids, jo dažreiz ir nepieciešams izvērtēt tikai kādu no DK raksturojumiem. Ņemot vērā aptauju cikliskumu, nav vērts veikt jauno aptauju, ja nav ieviestas iepriekšējās rekomendācijas. Rekomendāciju ieviešana ir cieši saistīta ar drošības kultūru un šim darbam ir jāpievērš uzmanība.

2.6. Nodaļas secinājumi

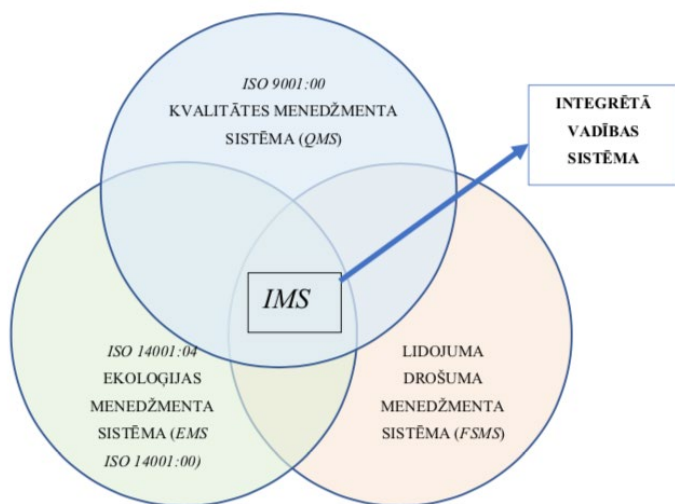
1. Nav vienotas metodes un rīka DK efektivitātes līmeņa noteikšanai, kas būtu pieejams un izmantojams AK.
2. Latvijas AK nav noteikta metodika un līdzekļi lidojuma DK efektivitātes uzlabošanai.
3. Lidojuma DK efektivitātes uzlabošana ir atkarīga no uzņēmuma vadības. Uz doto brīdi pastāv vairākas metodes un līdzekļi, kuri var būt izmantoti un pielietoti AK. Taču kā rāda secinājumi no pirmās nodaļas, Latvijas AK tas netiek izmantots.
4. Apskatītie DK efektivitātes izvērtēšanas rīki ir apjomīgi un prasa speciālistu zināšanas to apstrādei un analīzei. Daži no tiem nav brīvi pieejami, kas ievieš papildus ierobežojumu uz to pielietošanu.
5. Apskatītie DK efektivitātes izvērtēšanas līdzekļi ir standartizēti un piedāvā noteiktus DK raksturojumus un indikatorus. Šie standarti ne vienmēr ir piemērojami Latvijas AK vajadzībām.
6. Ir nepieciešams DK efektivitātes vērtēšanas līdzeklis, kas būtu viegli saprotams AK vadība un ko būtu iespējams viegli pielāgot uzņēmuma specifiskām īpatnībām.
7. Apkopotās informācijas analīze parāda, ka liela loma AK lidojumu DK efektivitātes uzlabošanā ir vadībai, jo DK ir cieši saistīta ar tās apņemšanos veikt šo uzdevumu.

3. POZITĪVĀS DROŠUMA KULTŪRAS METODOLOĢISKO PIEEJU IZSTRĀDES IZPĒTE

3.1. Korporatīvās kultūras izpētes metožu salīdzināmā analīze

Pozitīvas DK izpētē galvenais ir noteikt tās diagnostikas un mērīšanas metodiku, kas ļauj gūt priekšstatu par vērtībām, normām, noteikumiem un cerībām, kas ietekmē lielākās daļas darbinieku uzvedību organizācijā. Pozitīvas DK novērtēšanas metodoloģijai jābūt vērstai uz konkrētas AK (konkrētas AK klases) darbības jomu. Tas nepieciešams, lai izveidotais rīks varētu ņemt vērā pētāmās AK ekonomiskās, sociālās un tehnoloģiskās realitātes specifiku. Promocijas darba pētījumā metodoloģijas izstrādes process pozitīvas DK izpētei tika pielāgots vidējām AK ar integrētu vadības sistēmu (*IMS* — *Integrated Management Systems*).

Eiropas Savienībā uzņēmumu klasifikāciju pēc apjoma nosaka 2005. gadā pieņemtie standarti. Atbilstoši šiem standartiem vidēja lieluma uzņēmumā strādā no 50 līdz 249 darbiniekiem, gada apgrozījums līdz 50 miljoniem eiro un balance līdz 43 miljoniem eiro. Mazie uzņēmumi attiecīgi: 10-49 darbinieki, gada kapitāla apgrozījums ir 10 miljoni eiro un tāda pati uzņēmuma balance. IVS, grafiski parādīta 3.1. attēlā, ir vismaz divu organizācijas vadības sistēmu kombinācija, kas atbilst divu vai vairāku starptautisko standartu prasībām attiecībā uz vadības sistēmām, kurās ir pilnībā vai daļēji apvienoti elementi, un darbojas kā vienots veselums.



3.1. att. Integrētā pārvaldības sistēma.

Attēlā:

- *SMS* - drošuma vadības sistēma (*SMS, Doc. ICAO 9859 Safety Management System*)
 - balstīta uz nepieciešamo organizatorisko struktūru, pienākumu, politikas

paziņojumu un noteikumu izmantošanu, koncentrējoties uz darbības drošību, cilvēkresursiem un organizatoriskiem aspektiem, t.i. *SMS* mērķis ir ievērot drošības prasības;

- *QMS* - kvalitātes vadības sistēma (*QMS, ISO 9001:2015 Quality Management System*) ir savstarpēji saistītu un mijiedarbojošu elementu kopums, ko izmanto, lai izstrādātu politiku un mērķus un sasniegtu šos mērķus, kā arī lai vadītu un kontrolētu organizāciju saistībā ar kvalitāti. *QMS* koncentrējas uz ražošanas produktu(-iem), t.i. "klientu apmierinātība";
- *ISO 14001:04* – ekoloģijas vadības sistēma (*ISO 14001:2015 Environmental Management System*) nosaka prasības vides pārvaldības sistēmai, ko organizācija var izmantot, lai uzlabotu savu veikumu vides jomā. Standarts ir paredzēts lietošanai organizācijā, kas cenšas sistemātiski pārvaldīt savus pienākumus vides jomā, kas veicina ilgtspējības vides pīlāru.

Šīm sistēmām ir kopīgi elementi:

- politika un mērķi;
- darba plānošana;
- darba vadība;
- drošība (garantija);
- pastāvīga uzlabošana u.c.

Civilās aviācijas organizācijas vadības sistēma var ietvert:

- drošuma pārvaldības sistēma (*SMS*);
- drošības pārvaldības sistēma (*SeMS*);
- kvalitātes vadības sistēma (*QMS*);
- uzņēmuma riska pārvaldība (*ERP*);
- piegādātāju pārvaldības sistēma (*SUMS*);
- vides drošības vadības sistēma (*ESMS*);
- aroveselības un darba drošības vadības sistēmas (*OHSAS*).

AK IVS ir vadības elementu kopums, kas savienoti viens ar otru caur informācijas bāzi, kura ir jāņem vērā, jāuzglabā un jāanalizē nepieciešamais datu masīvs, izmantojot iebūvēto algoritmu. Šī pieeja ir balstīta uz risku identificēšanu, novērtēšanu un novēršanu visās aviācijas uzņēmuma struktūrās, kas galu galā ietekmē drošību. Kā liecina prakse, katra AK ir izstrādājusi dažādus vispārējās vadības modeļus, kuru mērķis ir koncentrēties tikai uz tām AK darbības jomām, kas atbilst šiem modeļiem (aviācijas drošība, lidojumu drošums, darba aizsardzība, kvalitātes nodrošināšana utt.). Šī informācija vienmēr cirkulē AK iekšienē un tādā vai citādā veidā nonāk līdz vadībai. Tāpēc ir svarīgi pēc iespējas vairāk izmantot šo informāciju, lai pārvaldītu riska faktoros. [4] Šīs problēmas visefektīvāk risina AK ar integrētu vadības sistēmu.

Tajā pašā laikā integrētā vadības sistēma:

- paplašina AK sistēmas vadības "ģeogrāfiju", tādējādi veicinot tās sakārtotības pakāpes paaugstināšanos;
- nodrošina lielāku darbības koordināciju AK iekšienē;
- samazina AK atsevišķu nodaļu un pakalpojumu funkcionālo neviendabību;

- tiek panākta augstāka personāla iesaistīšanās AK darbības uzlabošanā, galvenokārt lidojumu drošuma jautājumos;
- aug korporatīvā kultūra, kurā kvalitāte un drošība tiek uzskatītas par līdzvērtīgām pamatvērtībām.

Šādas vadības sistēmas pašlaik tiek ieviestas vairākos uzņēmumos un liecina par augstu efektivitāti vidējās un mazajās AK.

3.2. Korporatīvās kultūras kvantitatīvo rādītāju novērtēšanas metožu analīze

Korporatīvā kultūra, kas ir neatņemama organizācijas kultūras sastāvdaļa, galvenokārt ietver organizācijas iekšējās vērtības, nodrošinot komandas saliedētību uzņēmuma izvirzīto uzdevumu sasniegšanā, viena no kurām var būt pozitīva DK. Tāpēc, izstrādājot mūsu modeli, ir loģiski izmantot dažādu autoru piedāvātās pieejas, lai novērtētu organizācijas korporatīvās kultūras kvantitatīvos rādītājus.

Promocijas darbam labākais risinājums būtu uz empīriskām metodēm balstīta pieeja ar apkopotās informācijas kvantitatīvu analīzi, pamatojoties uz anketām, intervijām un AK personāla novērojumiem. Vairums korporatīvās kultūras diagnostikas metožu uzņēmumā balstās uz selektīvu izpēti un kvantitatīvu datu iegūšanu. Kvantitatīvā pieeja balstās uz matemātisko un statistisko modeļu izmantošanu, kas ļauj iegūt pētāmo rādītāju izmērītas vērtības.

Ir šādas pieejas, ko piedāvā dažādi autori, lai novērtētu organizācijas korporatīvās kultūras kvantitatīvos rādītājus:[85]

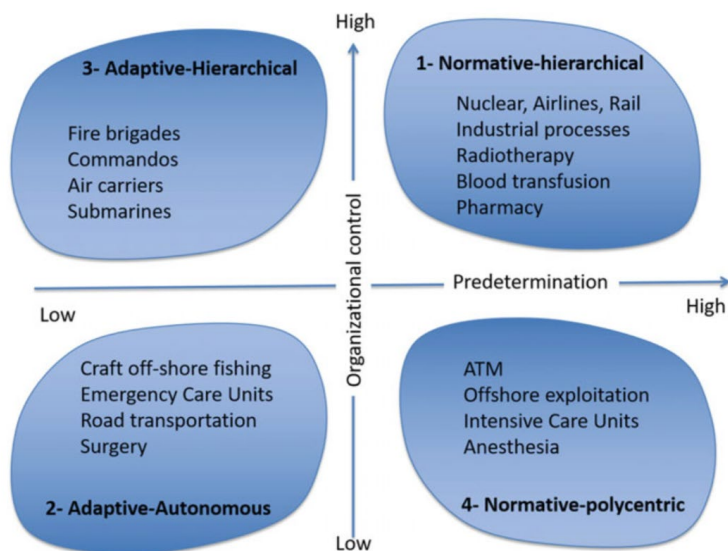
- kopējo vērtību, koncepciju, noteikumu un personāla uzvedības normu radīšanas modeļu analīze darba procesā (R.M. Soerts (R.M. Sayert)) un (J.G. Marčs (*J.G. March*); D.Hamptons (*D. Hampton*));
- korporatīvās kultūras ietekme uz organizācijas darbības novērtējumu (T. Dīls un A. Kenedijs; Tomass J. Pīterss un Roberts Votermens u.c.);
- korporatīvās kultūras, kā patstāvīga pētījuma objekta izpēte; tās veidošanas modeļu izstrāde, novērtēšanas metodes, korporatīvās kultūras veidu klasifikācija (E. Šeins, Č. Hendijs, K. Kamerons un R. Kvins u.c.).

Šīs visas sistēmas ir veidotas, pieturoties pie noteiktiem principiem noteikto rāmju ietvaros, kas mūsdienās, kad notiek kolosālas izmaiņas tehnoloģijās un citās zinātņu jomās, kļūst kā ierobežojums organizācijas pilnveidošanai un adaptācijai jaunajiem apstākļiem, it īpaši, ja šīs izmaiņas nepieciešamas DK efektivitātes uzlabošanai aviācijas uzņēmumā.

Mūsdienās aviācijas nozarē valda normatīvi-hierarhiskā vadības struktūra [66] (3.2. att.). Ir nepieciešams, lai aviācijas darbinieku prātos iesakņojušās vērtības, piemēram, stingra disciplīna, skaidra hierarhija, varas disciplīna, tiek aizstātas ar jaunām: līdzdalība, pašattīstība un realizācija, attiecības komandā un ērta psiholoģiskā vide, elastība un radošums.

Tāpēc šiem pētniecības mērķiem vispiemērotākais ir T. Pārsona (*Talcot Parson*) *AGILE* modelis. [2] Tas atspoguļo attiecības starp korporatīvo kultūru un organizācijas sniegumu, izmantojot vairākas funkcijas, kas jebkurai organizācijai ir jāveic, lai tā būtu veiksmīga un

konkurētspējīga. *AGILE* modelis ir daudzpusīgs analītisks rīks. To var veiksmīgi pielietot dažādu sociālo sistēmu un strukturālo procesu un elementu analīzē. [86] Sākotnējās koncepcijas loģika nosaka socioloģiskā pētījuma stratēģiju kā strukturāli funkcionālu analīzi. Sociologs, vērojot jebkuru sociālo parādību, cenšas identificēt tās funkcijas un tādējādi sniegt funkcionālu izskaidrojumu tās pastāvēšanas faktam. Ir divi strukturāli funkcionālās analīzes veidi. Pirmais veids ir noteikt nosacījumus, kas nepieciešami sociālās sistēmas pastāvēšanai, un identificēt sistēmas strukturālos elementus, kas veicina šo nosacījumu izpildi. Tas ir, apzinoties funkcijas, uzzināt tām atbilstošās struktūras.



3.2. att. Drošības pamat pārvaldības tipi. [66]

Otrs veids ir aprakstīt struktūras, kas atrodamas pētāmajā sistēmā, un noteikt šo struktūru ietekmi uz sistēmas atražošanu. Tas nozīmē, ka ir priekšstats par struktūrām, lai noteiktu to raksturīgās funkcijas. Tā kā drošība ir viena no organizācijas aktivitātēm, šī pieeja ir diezgan piemērota mūsu pētījuma mērķu sasniegšanai. [3]

Sociālā sistēma, kā vispārējās darbības sistēmas apakšsistēma, sastāv no četrām apakšsistēmām. Jebkura sistēma pastāv stabili, ja tajā ir izpildīti četri nosacījumi:

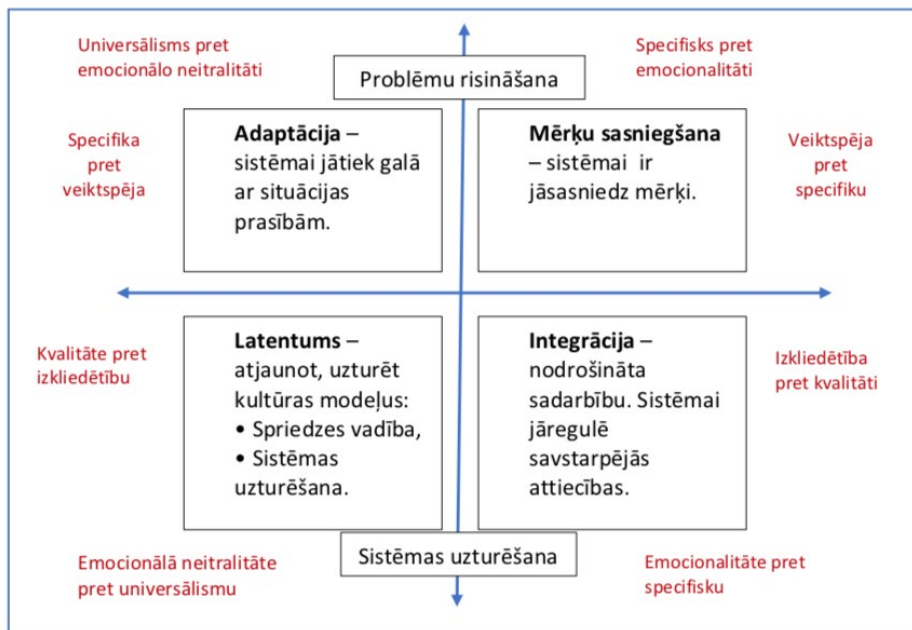
- sistēmai jābūt pielāgotai videi;
- sistēmai jābūt pašregulējošai;
- sistēmai jābūt iekšēji integrētai;
- sistēmai jābūt strukturāli stabīlai.

Šī ir arī četru funkciju sociāla sistēma, ko T.Pārsons attiecīgi sauca par adaptāciju, mērķa sasniegšanu, integrāciju, modeļa uzturēšanu. [67] Saskaņā ar funkciju "adaptation", "goal attainment", "integration", "latent pattern maintenance" angļu valodas nosaukumu pirmajiem burtiem T.Pārsonsa koncepciju parasti sauc par *AGILE* modeli. *AGILE* modelis ir sekmīgi parādījis savu efektivitāti izmantojot to dažādās nozarēs, organizējot pētījumus.

Tādējādi *AGILE* veido vērtību sistēmu uzņēmumā, kas palīdz sasniegt noteiktos mērķus:

- efektīvāka visu savu darbinieku un struktūru mijiedarbība, kas neaprobežojas tikai ar stingriem iekšējiem procesiem;
- ātra vadības reakcija uz jebkādiem nelabvēlīgiem faktoriem (notikumiem);
- koncentrēties uz galvenajiem uzņēmuma uzdevumiem, nevis palīg lietām.

Jāuzsver, ka mūsdienu zinātniskajā praksē nav vienotas koncepcijas, kā veikt korporatīvās kultūras pētījumu, pamatojoties uz *AGILE* pieeju, jo šo funkciju nozīme var atšķirties atkarībā no konkrētās organizācijas darbības specifikas.



3.3. att. Talkota Pārsona sociālās organizācijas *AGILE* modelis. [87]

3.1. tabula

Galvenie parametri korporatīvās kultūras atbilstībai *AGILE* pieejas principiem

Korporatīvo vērtību bloki kultūra	Galvenie vērtēšanas parametri
(A) Adaptācija (nodrošināt konkurent spējas)	• jauno procesu un tehnoloģiju ieviešana uzņēmumā; • elastība pieeja nestandarta jautājumu risināšanā; • iniciatīva darba jautājumu risināšanā; • mācību organizācija.
(G) Kompānijas kultūras atbilstība mērķiem. (nodrošina uzstādīto mērķu sasniegšanu)	• skaidra izpratne par uzņēmuma misiju, mērķiem un vērtībām; • darbinieki pieņem uzņēmuma misiju un vērtības kā savējās;

3.1. tabulas turpinājums

	• vienots izpratne par darba mērķiem visos uzņēmuma līmeņos.
(I) Visu darbinieku iesaiste uzdevumu pildīšanā un komandas darbs. (nodrošina koordinētu un draudzīgu uzņēmuma darbinieku darbību).	• efektīva komunikācija starp darba procesu dalībniekiem visos līmeņos; • augsta iesaistīšanās visos ar darba procesu saistītos pasākumos; • uz zināšanām balstīta pārlicība; • personīgās atbildības uzņemšanās; • izpratne par savu ieguldījumu kopējā rezultāta veidošanā.
(LE) Uzņēmuma vadības autoritātes atzīšana no tā darbinieku puses. (Nodrošina vērtību pēctecību)	• augsts uzņēmuma, kā darba devēja, vērtējums; • pamatota kritika darba uzlabošanai; • augsta materiālā un morālā motivācija; • vēlme strādāt un pilnveidoties uzņēmumā.

Optimālās datu vākšanas metodes izvēlei uz *AGILE* balstītiem pētījumiem jāizvēlas atbilstoši uzņēmuma mērogam un apjomam. Līdz ar to šo pieeju var izmantot, lai izstrādātu metodiku pozitīvas DK līmeņa novērtēšanai aviācijas nozarē, pievēršoties pētāmās AK darbības specifikai. Apskatīsim arī esošo pieredzi pozitīvas DK novērtēšanā nozarēs, kurās drošībai nepieciešama pastiprināta uzmanība; atomenerģijā un dzelzceļa transports.

3.3. Drošības kultūras stāvokļa novērtēšanas metožu pielietošanas pieredzes analīze

DK neaprobežojas tikai ar aviāciju. Terminu "drošības kultūra" ir definējušas un aktīvi pielieto dažādas tautsaimniecības nozares. Parasti DK tiek uzskatīta par organizācijas kopīgu uztveri, uzskatiem, vērtībām un attieksmi, kas apvieno apņemšanos nodrošināt drošību un centienus samazināt kaitējumu. Šo koncepciju izmanto citās augsta riska nozarēs, piemēram, atomenerģijā, dzelzceļa transportā, medicīna u. c., kas cenšas izprast drošības incidentus, lai novērstu katastrofas nākotnē. [3] Eiropas savienības Darba drošības un veselības organizācija it īpaši pievērš lielu uzmanību šiem jautājumiem un atzīmē, ka pareiza darba drošības un veselības aizsardzības vadība, kas ir iekļauta organizācijas vispārējā vadībā un uzņēmējdarbībā un risina regulējošos, tehniskos/inženiertehniskos, organizatoriskos un vadības aspektus, ir ļoti svarīga, lai nodrošinātu uzņēmumu izcilību. [27] Ļoti daudz pētījumu ir veikts medicīnas nozarē un pierādīts, ka mainot cilvēka/speciālista attieksmi pret darbu, ir iespējams panākt

uzlabojumus DK un atbilstoši samazināt risku un uzlabot drošību uzņēmumā. [62] Apskatīsim atomenerģiju un dzelzceļa transporta iestādes DK jomā.

3.3.1. Atomenerģētikas drošības kultūras modelis

Kā jau tika iepriekš minēts, termins “drošības kultūra” tika ieviests pēc Černobiļas atomelektrostacijas avārijas. Tāpēc var teikt, ka atomenerģētikā ir uzkrāta vislielākā pieredze attiecībā uz DK efektivitātes noteikšanas un uzlabošanas metodēm. Liela nozīme DK ieviešanā ir Starptautiskajai atomenerģijas aģentūrai (*International Atomic Energy Agency – IAEA*), kura aktīvi nosaka politiku šajā jomā.

Eiropā svarīgu lomu spēlē Atomenerģijas aģentūras (*NEA - The OECD Nuclear Energy Agency*), kuras reglamentējošo vadlīniju ziņojumā [63] ir noteikti un aprakstīti pieci principi un ar tiem saistītie atribūti, kas ir efektīvas atomenerģijas regulatīvās iestādes DK pamatā un atbalsta. Katrs no šajā ziņojumā aplūkotajiem raksturlielumiem – principiem un atribūtiem – ir efektīvas atomenerģijas regulējošās institūcijas DK nepieciešamā iezīme, taču ar vienu raksturlielumu vien nepietiek. Tieši šo īpašību – principu un atribūtu – kombinācija rada veselīgu drošības kultūru atomenerģijas regulējošās iestādēs.

Pieci principi, kas pieņemti šajā ziņojumā, ir:

1. Vadošā loma drošības jomā ir jāpierāda visos regulējošās iestādes līmeņos.
2. Visi regulējošās iestādes darbinieki ir individuāli atbildīgi un atbildīgi par tādu uzvedību, kas nosaka drošības standartu.
3. Regulējošās institūcijas kultūra veicina drošību un veicina sadarbību un atklātu komunikāciju.
4. Visaptverošā pieejas drošības ieviešanai tiek nodrošināta, strādājot sistemātiski.
5. Visos organizācijas līmeņos tiek veicināta nepārtraukta pilnveidošanās, mācīšanās un pašvērtēšana.

Regulatīvajai iestādei, kas piemēro šos principus un saistītos atribūtus, kas aprakstīti šajā ziņojumā, vajadzētu pastāvīgi attīstīties un pastāvīgi uzlabot drošības kultūru, kas būtiski veicina atomenerģijas regulatīvās iestādes spēju būt efektīvai. Organizācijas DK var arī veidot atmosfēru, kurā ir saskatāms daudz pozitīvu aspektu un kas palīdz ar visiem iesaistītajiem veidot lepnumu par piederību organizācijai un uzticību organizācijai.

Uz atomenerģētikas objektiem ir noteikta obligāta pārbaudes, kur DK ir sastāvdaļa no pārbaudes. Neatkarīgi kultūras vērtējumi ir samērā izplatīti. Vairākas konsultatīvās vai specializētās organizācijas nodrošina ekspertīzi novērtējumu veikšanā un rezultātu analīzē. Piemēram, *IAEA* veic DK novērtējumus kā neatņemamu daļu no tās darbības drošības pārbaudes misijām. Daudzas komerciālas organizācijas nodrošina arī DK novērtējumus. Noteiktas arī obligātas prasības veikt pašnovērtēšanu un tās tiek reglamentētas ar speciāliem standartiem. [41] Pašnovērtēšanas process, 3.4. attēlā, ir diezgan sarežģīts un iekļauj vairākas fāzes, ko realizācijai piesaista profesionālos speciālistus šajā jomā. Izmantojamās metodes ir dokumentu apskate, anketas, novērojumi, fokusa grupas un intervijas. Šīs metodes atzīst un izmanto pētnieki, DK eksperti un organizācijas, kas strādā ar DK novērtējumiem. Standarts arī nosaka metodes, līdzekļus, kā arī to paraugus, kurus nepieciešams izmantot veicot DK

efektivitātes izvērtēšanu. Ir izstrādāts arī standarts, kurš nosaka aptauju veikšanas procesu un pielietojamās anketas.[43]

Lai standartizētu dažādas pieredzes DK modeļu pielietojumu dažādās valstīs, *IAEA* ir izstrādājusi vienotu DK modeli.[43] Modelis nav paredzēts kā kontrolsaraksts, bet atspoguļo visaptverošus principus un sniedz aprakstu par iezīmēm un atribūtiem, kas piemīt organizācijām ar efektīvu drošības kultūru. Tas ir saskaņots ar sistēmisku pieeju DK izpratnei dažādās organizācijās. Katrai nozarei ieteicams pielāgot modeli atbilstoši savām īpašajām vajadzībām. Tālāk ir norādītas organizācijas DK nodrošināšanas īpašības vai iezīmes, un tās attiecas uz visām organizācijām, kas nodarbojas tieši vai netieši ar atomenerģiju:

- individuālā atbildība;
- attieksmes apšaubīšana;
- komunikācija;
- līdera atbildība;
- lēmumu pieņemšana;
- darba vide;
- nepārtraukta mācīšanās;
- problēmas identificēšana un risināšana;
- šaubu izraisīšana;
- darba plānošana.

Šiem DK raksturojumiem ir izstrādāti arī indikatori, kuri precīzi izskaidro konkrētā DK raksturojuma apjomu.

Nepieciešams atzīmēt, ka *IAEA* nepārtraukti organizē pētījumus šajā nozarē, kuri tiek ieviesti DK efektivitātes izvērtēšanas un pilnveidošanas procesā. **Viens tādiem pētījumiem** [69], kas detalizēti izvērtē drošības kultūru atomenerģētikas jomā un nosaka DK uzlabošanas procesu un nepieciešamos indikatorus anketu sagatavošanā. Šī pētījuma princips, attiecībā uz DK raksturojumiem un to saiti ar virzības un nākotnes indikatoriem, tiks izmantots arī šajā disertācijā. 3. pielikumā ir parādīts pētījuma piedāvātie principi.

IAEA dokumentu analīze parādīja, ka DK elementi izpaužas visos darbības līmeņos: gan organizāciju direkcijas personāla darbībā, gan atsevišķu nodaļu komandās, gan katrs darbinieks atsevišķi, skaidri definējot ar drošību saistītos pienākumus, viņu precīzs un saturīgs sniegums, kas balstīts uz zināšanām, veselo saprātu un personīgo atbildību, radot kolektīvā tādu atmosfēru, kad drošības nodrošināšana kļūst par ikviena galveno mērķi un iekšējo vajadzību un ved uz savaldību, uzmanību un atbildību jebkura darba veikšanā. kas ietekmē drošību. Tika formulēti darba DK apņemšanās līmeņi:

- individuālā līmenī;
- vadības līmenī;
- organizācijas līmenī.

Liela uzmanība tiek pievērsta arī DK uzlabošanai uzņēmumos, kas paredz metodisko līdzekļu izstrādi un komunikācijas veidu daudzveidību ar uzņēmuma darbiniekiem.



3.4. att. DK pašnovērtējuma process. [41]

3.3.2. Dzelzceļā drošības kultūras modelis

Lai veiktu analīzi par DK metodēm un līdzekļiem uz dzelzceļa, tika apskatīts Eiropas Savienības Dzelzceļa aģentūras Eiropas dzelzceļa DK modelis. [26]

Modelis ir veiksmīgi pārbaudīts un praktiski ieviests, lai novērtētu un uzlabotu dzelzceļa drošības kultūru.

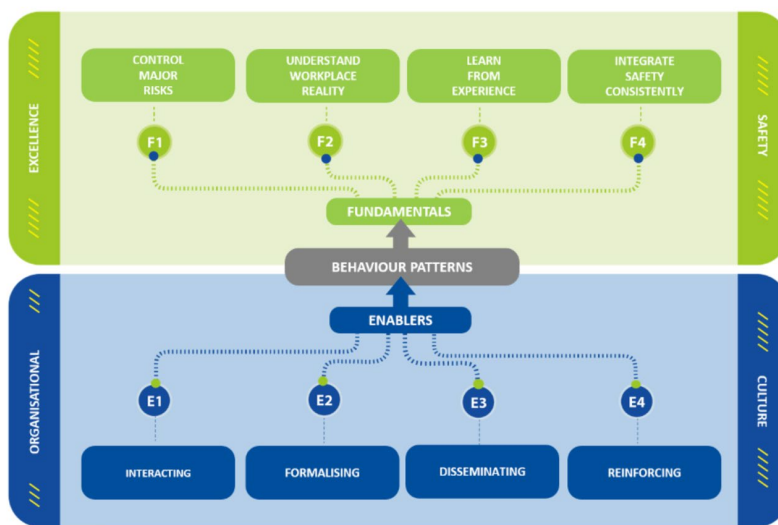
Aģentūra rekomendē izmantot diezgan sarežģītu modeli, kas ir attēlots attēlā 3.5.

Eiropas dzelzceļu DK modeļa galvenā iezīme ir tā, ka tajā ir formulētas divas tā iezīmes, kas piemērojamas jebkurai dzelzceļa organizācijai:

- organizatoriskā kultūra;
- drošības redzējums.

Organizācijas kultūru iekapsulē divi modeļa elementi: uzvedības modeļi un četru kultūras veicinātāju kopums. Drošības redzējums ir redzams, izmantojot trešo pamatelementu: četru dzelzceļa drošības pamatprincipu kopumu. Saliekot kopā blokus un saistītos komponentus, var vienkārši un skaidri parādīt, kā organizācija var attīstīt pozitīvu drošības kultūru. Ir izstrādāti arī galvenie indikatori, kas palīdz detalizētāk apskatīt katru DK veicinātāju, gan arī katru dzelzceļa drošības pamatprincipu.

Ir izveidota arī speciālā elektroniskā aplikācija, kuras pamatā ir anketa ar atbilstošiem jautājumiem. Tā ir rekomendējama visiem ES dzelzceļa darbiniekiem, kas apkopo datus saistībā ar noteikto organizāciju, struktūrvienību un vadības līmeni.



3.5. att. Eiropas dzelzceļu DK modelis – komponentu līmenī. [26]

Kā galvenā metode satiksmes DK stāvokļa pārbaūžu veikšanai tiek izmantota organizācijas darbinieku aptaujas metodes. Tiek veikti arī papildu pētījumi:

- atsevišķu darbinieku intervēšana, lai noteiktu individuālo attieksmi pret drošības kultūru;
- grupu diskusija par tēmu. Diskusijas dalībnieku attieksme pret kādu konkrētu satiksmes DK elementu;
- ar satiksmes drošību saistītās informācijas reģistrācijas sistēmas datu apstrāde.

3.4. Nodaļas secinājumi

1. Apskatītie pastāvošie DK modeļi ir ar ierobežojumiem, kas kavē uzņēmuma attīstību. Taču gan atomenerģētikas, gan dzelzceļā jomā ir pamanāmas virzība uz tādu ierobežojumu noņemšanu.
2. Dažādu nozaru starptautiskās organizācijas savās darbības jomās standartizē DK modeļus un rekomendē konkrētus DK raksturojumus un indikatorus.
3. Izskatītos piemēros no dažādām nozarēm, redzam, ka gan zems DK līmenis uzņēmumā, gan cilvēka faktors, tiek uztverti par būtiskiem riskiem šo nozaru darbībā.
4. Organizējot DK efektivitātes pārbaudi, ieteicams lai organizācija veidotu savu sistēmu uz integrētās pārvaldības principa, kur uzņēmuma vadībai ir piešķirta brīvība savu mērķu noteikšanā.
5. DK efektivitātes pārbaudei uzņēmumos tiek piesaistīti speciālisti, kuri ir speciāli sagatavoti organizēt atbilstošas pārbaudes. Tas liecina par procesa sarežģītību.
6. DK pārbaudītājiem ir dota iespēja izvēlēties iespējamus indikatorus.

7. DK efektivitātes pārbaude notiek periodiski un tiek izmantotas dažādas metodes: aptaujas, intervijas, pārrunas, dokumentāciju pārbaudi utt.
8. Tiek rekomendēts apvienot dažādu pārbažu veidus, lai varētu iegūt precīzāku informāciju par DK uzņēmumā.

4. MODEĻA IZSTRĀDE DROŠĪBAS KULTŪRAS STĀVOKĻA NOVĒRTĒŠANAI AVIOKOMPĀNIJĀ

Promocijas darbā DK AK tiek uzskatīta par sociālu parādību, kas ir vērtību, uzskatu, kā arī normu, lomu, principu un noteikumu sistēma. Tai pašā laikā, tā arī ir sistēma, kas iepriekš tika raksturota šādi: PPT. Tā ir daudzu darbinieku, viņu personīgo vērtību mijiedarbības rezultāts, kā arī to uzskati, uzvedības normas, lomu sadalījums, paņēmieni un metožu izmantošana, mijiedarbība un komunikācija. To raksturo noteikts skaits specifisku iezīmju, kas atšķir konkrēto AK no pārējām. Šādas iezīmes ir tradīcijas, valoda, paražas, kas kalpo kā atbalsts lidojumu drošības nodrošināšanai atbilstošā līmenī un šo vērtību nodošana jaunpieņemtajiem darbiniekiem darbam AK, palīdzot viņiem adaptēties un iekļauties uzņēmuma komandā. Tādējādi tas veidojas vienas AK ietvaros. Pozitīvas DK veidošanai nepieciešama pastāvīga darbinieku savstarpēja mijiedarbība AK ietvaros un grupu darba procesā.

Ļoti svarīgi atcerēties, ka tikai ar pozitīvo kultūru nav iespējams panākt augsta līmeņa lidojumu drošuma efektivitāti. DK šajā gadījumā tiek uzskatīta kā daļa no pasākumu kopuma un ieguldītiem resursiem. Tas ir sarežģītu darījumu rezultāts, un to ietekmē vairāki faktori, sākot no darbaspēka demogrāfijas, darba attiecību veida, pieejamajiem ekonomiskajiem un finanšu resursiem, normatīvajiem regulējumiem, tehniskajām iespējām un inovācijām. Laba DK nevar kompensēt sliktus darba apstākļus, nedrošu aprīkojumu un bīstamu darba praksi. [20]

Balstoties uz tikko minēto un iepriekšējā sadaļā apkopotu analīzi par pieejamām metodēm un līdzekļiem aviācijas DK uzlabošanai, kā arī atklātiem trūkumiem, nepieciešams noteikt pamatnoteikumus, kas būtu pieejami vidējā un mazā līmeņa AK DK efektivitātes noteikšanai. Veidojot šos noteikumus, atcerēsimies, ka katra AK vadībai ir jau pieejami sākotnējie dati par drošības stāvokli uzņēmumā [47] un ir priekšstats par trūkumiem no citiem avotiem, kas, piemēram, tiek iegūti audita rezultātā, vai arī pamatojies uz lidojuma drošības analīzi par iepriekšējo gadu. Aviācijā ir ieviesta integrētā vadības sistēma, kur informācija tiek apkopota un apstrādāta par visiem notikušiem negadījumiem. Noteikumi būs vairāki:

1. Sistēmai ir jābūt saprotamai un viegli izmantojamai bez papildus DK speciālistu piesaistes. Promocijas darbā tiks izmantots jau apskatītais *AGILE* DK modelis, pielāgojot to šī darba mērķim, proti, izvērtēt AK DK.
2. Sistēmas vērtēšanas analīzes metodēm jābūt saskaņotām ar Starptautisko Aviācijas organizāciju ieviestajiem standartiem.
3. DK līmenis var noteikt jebkurš AK speciālists, kas ir iepazinies ar jaunās metodes instrukciju.
4. Sistēma dod iespēju izvērtēt DK no dažādiem rakursiem, balstoties jau pieejamā informācijā par trūkumiem.
5. Sistēma dod rekomendācijas DK uzlabošanai AK un pārbauda, vai agrāk piedāvātās rekomendācijas ir ieviestas.
6. Sistēmā jāiekļauj patlaban labākie elementi no pastāvošiem DK modeļiem aviācijā un citās nozarēs, kas palīdzēs labāk saprast un standartizēs efektivitātes novērtēšanas procesu.

7. DK izvērtēšanā izmantosim uz nākotni orientētos indikatorus, jo pagātnes indikatori atspoguļo notikušo rezultātu, kas var dod priekšstatu par nepieciešamo nākotnes indikatoru izvēli attiecībā uz DK līmeņa noteikšanu.
8. Svarīgi ir apzināties aptaujāto grupas. Pētījuma pieņēmumos, ir izvēlēts vidēja lieluma AK, tāpēc vēlams pārbaudīt vairākas struktūrvienības, ko uzņēmuma vadība nosaka pēc saviem uzskatiem un balstoties pieejamos datos par DK stāvokli tajā, piemēram, liels skaits jauno darbinieku.
9. Nepieciešams veikt arī minētās struktūrvienības augstāk stāvošās vadības/struktūrvienības pārbaudi, lai salīdzinātu datus par vienotu pieeju attiecībā uz pārbaudāmo informāciju.

AK pozitīvās DK stāvokļa novērtēšanas modelis var būt balstīts uz dažādiem kritērijiem, izmantojot dažādas metodes, lai novērtētu to ietekmi uz lidojumu drošību. Kā jau tika minēts iepriekšējā sadaļā ir kvalitatīvā, kvantitatīvā un jauktā metode DK līmeņa noteikšanai. AK vadības rīcībā ir pieejams liels apjoms informācijas, kas iegūts balstoties uz kvalitatīvās informācijas apkopošanu, tāpēc jaunā modeļa izstrādei tiek piedāvāts pieturēties kvantitatīvo metodi, kas sniegs daudz objektīvāku priekšstatu par drošības klimatu kolektīvā.

4.1. Vispārēja pieeja drošības kultūras vērtēšanas modeļa izstrādei

Vispirms jāizvēlas situācijas vērtēšanas metodika, un kā tika minēts pieņēmumos tai ir jābūt pietiekami vienkāršai, bez papildus speciālistu piesaistes un spējīgai sniegt kvantitatīvos rādītājus. Metode [75] paredz noteikta rezultāta (piecu punktu skalā) piešķiršanu ieguldījumam katrā no aplūkotā pozitīvās DK indikatora. Kopējo summēšanu veic pēc šādas formulas:

$$R = \sum_{i=0}^n Ri, \quad (4.1)$$

kur:

- R -pozitīvās DK līmenis;
- R_i ir organizācijas DK indikators;
- n ir vērā ņemamo indikatoru skaits x .

4.1.1. Pozitīvās drošuma kultūras līmeņa rādītāja noteikšana aviokompānijā

Pozitīvas DK līmeni AK tiks uzskatīts par sistēmas PPT funkcionēšanas kvalitātes rādītāju, kas ir izveidojies kolektīvā.

Ar **personālu** saprot dažāda profila, dažādas funkcionālās specializācijas speciālistu grupas, kas strādā dažādos AK servisos, kuru darbība ir tieši vai netieši vērsta uz lidojumu nodrošināšanu.

Kļūda personāla darbībā ir nepareiza, nelaikā veikta rīcība vai nepieciešamās darbības trūkums, kas neatbilst esošai situācijai vai normatīvu prasībām. Atbilstoši gaisa transporta

darbību reglamentējošo normatīvo dokumentu prasībām, personālam tiek izvirzītas paaugstinātas prasības. Viņam jābūt ar augstām morālajām īpašībām, attīstītai atbildības sajūtai par lidojumu drošumu, jābūt speciālai amatam atbilstošai sagatavotībai, kas noteiktas ar prasībām un atbilstošam veselības stāvoklim. Tomēr, neskatoties uz augstajām prasībām profesionālai kvalitātei, veicot ražošanas funkcijas, speciālisti pieļauj daudz kļūdu. Kļūdu dažādība ir tikpat liela cik liela ir cilvēku rīcības dažādība.

Neatbilstības un kļūdas novērtēšana, kā arī prognozēšanas darbības ir galvenais uzdevums organizējot **procesus** dažādās AK darbības jomās. To ietekme uz uzņēmuma darbu kopumā nav vienāda, un to nosaka mijiedarbības pakāpe ar lidojumu nodrošināšanas procesu.

Ar **tehnoloģiju** saprot neatbilstības un kļūdas, kas saistītas ar tehnoloģisko darbību secības pārkāpumu gaisa kuģa apkopes un citu AK pakalpojumu izpildes laikā, proti, to darbības jomā (nepareiza parametru mērīšana, bojātu instrumentu un aprīkojuma izmantošana). Transportlīdzekļa apkope, bez atbilstošas atļaujas transportlīdzekļa ekspluatācija, kam ir darbības traucējumiem utt.

Kopumā visas šīs nepilnības (riskā faktori) tiek fiksētas un analizētas AK kvalitātes vadības sistēmas informācijas bāzē [47].

4.1.2. Aviokompānijas pozitīvās drošuma kultūras līmeņa kvantitatīvā novērtējuma metodika

Novērtējums tiek veikts, aptaujājot galvenokārt AK dienestu darbiniekus. Aptaujāšana ir metode, ko izmanto, lai apkopotu statistiskas (viens apsekojums) vai dinamiskas (ar vairākiem apsekojumiem) idejas par pētāmo objektu. Izmantojot šīs metodes, pētījums tiek veikts ar verbālo saziņu, savukārt ir iespējama gan tieša saziņa ar respondentu (saruna, intervija), gan ar anketas palīdzību, kas ir rakstiska aptaujas forma un tā tiek veikta, kā likums, bez tieša un tūlītēja kontakta starp intervētāju un respondentu. Izmantojot anketēšanas metodi, ir iespējams iegūt augsta līmeņa pētījumu ar viszemākajām izmaksām. Šīs metodes iezīme ir tās anonimitāte (respondenta identitāte netiek reģistrēta, tiek ierakstītas tikai viņa atbildes). Šobrīd ir vairākas sistēmas, kas sniedz atbalstu aptauju veikšanai, piemēram: *JOTFORM*, *SURWAY MONKEY*, *TYPEFORM*, *GOOGLE FORMS*, *SOGOSURWAY*, *ZOHOSURWAY* utt. [56] Šo informācijas sistēmu izstrāde kļuva iespējama, attīstot attiecību un daudzdimensiju datu modeļu teoriju, matemātikas metodes, informācijas sistēmu un tīkla interneta tehnoloģiju izpēti. Būtisku ieguldījumu mūsdienu anketu sistēmu izveides problēmas risināšanā, kas satur efektīvus datu vākšanas un apstrādes rīkus, sniedza: G. Vilmans, I. F. Kods, J. Makenels, T. L. Saatijs, A. Bergers, A. A. Barsegians, J. Volrands, A. K. Erlangs, V. L. Breido, B. S. Livšits (*G. Wilman, I. F. Code, J. McNell, T. L. Saaty, A. Berger, A. A. Barseghian, J. Wallrand, A. K. Erlang, W. L. Breido, B. S. Livshit*) u.c. Uzņēmumos plaši tiek izmantotas personāla aptaujas (darbinieku anketas, kolektīva aptaujas), kas ļauj precīzi noskaidrot dažādus aktuālus jautājumus un iegūtos rezultātus izmantot uzņēmuma darbības uzlabošanai.

4.2. Pozitīvās kultūras rādītāju daudzpakāpju sistēmas izstrāde

Lai vienkāršotu uzdevumus, kas saistīti ar lidojumu drošuma analīzi, atkarībā no risināmās problēmas, visa riska faktoru dažādība tiek klasificēta ar dažādu detalizācijas pakāpi un dažādās pozīcijās, citiem vārdiem sakot, ar dažādu vispārinājuma pakāpi. To vispārināšanai vai otrādi samazināšanai nav nekādu būtisku ierobežojumu. Tas viss ir atkarīgs no pētījuma mērķiem. Riska faktoru vispārināšanas metodika ir balstīta hipotēzē, ka vairāki izmērāmi nejaušības faktori, sauksim tos par atsevišķajiem faktoriem, ir cieši saistīti cits ar citu un ar kādu citu vērtību, kuru ne vienmēr var izmērīt kvantitatīvi. Sauksim to par vispārināto faktoru. Tādējādi pastāv zināma saistība starp atsevišķiem un vispārinātiem faktoriem. Tajā pašā laikā jāpatur prātā, ka īpašas situācijas attīstības sākums ir noteikta atsevišķa faktora parādīšanās. Promocijas darba gadījumā tas var būt nejaušs negadījums no apskatītās PPT sistēmas.

Tāpēc, lai noteiktu AK pozitīvās DK līmeņa rādītāju ΣR , tiks izmantotas dažas metodoloģiskās pieejas un kvalitatīvie indikatori. [71]

Apskatīsim dažas no kvalitātes definīcijām, kuras turpmāk pielietosim metodikas izstrādē.

Kvalitātes indikatori – pētāmā objekta īpašību kvantitatīvs raksturlielums, kas ir daļa no tā kvalitātes un tiek aplūkots saistībā ar noteiktiem dzīves cikla nosacījumiem.

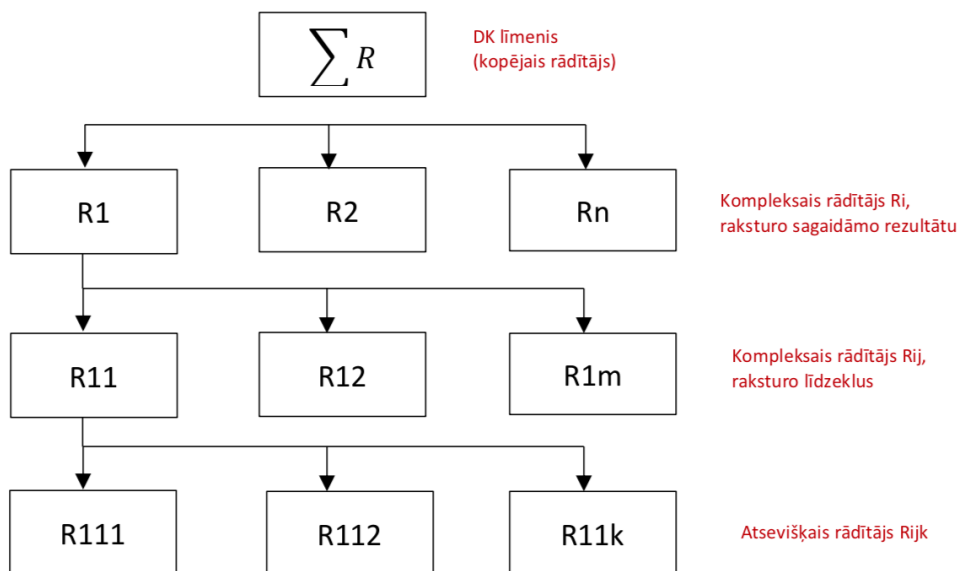
Kvalitātes indikatori pēc raksturoto īpašību skaita var būt:

- **atsevišķais kvalitātes indikators** — kvalitātes mērs, kas attiecas tikai uz vienu objekta īpašību.
- **kompleksais kvalitātes indikators** – objekta kvalitātes rādītājs, kas raksturo divas vai vairākas ar objektu saistītas īpašības.
- **vispārējais kvalitātes indikators** – kvalitātes rādītājs, kas saistīts ar šādu objekta īpašību kopumu, pēc kura tika nolemts novērtēt tā kvalitāti kopumā, t.i. tas raksturo vērtējamā objekta vispārējo kvalitātes līmeni.

Promocijas darba gadījumā tas būs rādītājs: pozitīvas DK R līmenis. Tas ietver daudzus kompleksus indikatorus R_i , kas raksturo dažādus pozitīvas kultūras aspektus saistībā ar sagaidāmo rezultātu, kas savukārt ietver atsevišķus indikatorus R_{ij} , kas raksturo konkrētu funkciju, kas saistīta ar PPT sistēmas komponentiem, kas izveidojušies AK konkrētā brīdī. Lai definētu norādītos pozitīvās DK indikatoru līmeņus ar noteiktu saturu, tiks izmantotas ICAO vadlīnijas par pozitīvas DK ieviešanas mehānismiem [52] (pielikums 2). Saskaņā ar šo dokumentu, lai ieviestu efektīvu pozitīvas DK sistēmu, ir nepieciešamas deviņas grupas, ko raksturo vispārējie kompleksie indikatori R_i :

- R1 – labvēlīga darba vide;
- R2 – apmācība;
- R3 – vadība;
- R4 – draudu izpratne;
- R5 – uzmanība;
- R6 – pārskatu iesniegšana;
- R7 – reakcija uz negadījumiem;

- R8 – Informācijas drošība;
- R9 – Efektivitātes rādītāji.



4.1. att. Pozitīvās DK daudzlīmeņu struktūra

Savukārt, katrs no tiem ir arī vispārējais kompleksais rādītājs, kas ietver vairākus sarežģītus indikatorus R_{ij} . Vienlaikus katrs no šiem indikatoriem ietver vairākus atsevišķos indikatorus R_{ijk} , kuru pētījumā ir viennozīmīga interpretācija, jo dokumentā katram no tiem ir sniegts detalizēts skaidrojums, kas ir orientieris tā kvantitatīvā novērtējumā. Vispārējā gadījumā to var attēlot diagrammas veidā (4.1.att.).

4.2.1. Pozitīvas drošuma kultūras dažādu rangū indikatoru saturs

Ņemot vērā pozitīvās DK daudzlīmeņu struktūru un jau pieminēto ICAO rīkus pozitīvas DK veicināšanai (2.1.tab.), ir iespējams to pārveidot tādā veidā, lai katram no indikatoriem atbilstu savs rezultāts un līdzeklis. 4.1. tabulā redzams minētais gadījums balstoties uz labvēlīgās darba vides veidošanu. Līdzīgas tabulas ir iespējams pārveidot arī pārējiem astoņiem vispārējiem indikatoriem.

4.1. tabula

ICAO rīki pozitīvas DK veicināšanai pielāgojot kvalitātes indikatorus

R1	Labvēlīgas darba vides veidošana
R_{ij}	R_{ijk}
R11 – labvēlīgās darba vides veidošana pozitīvai DK aviācijas uzņēmumā.	R111 – skaidras un konsekventas vadlīnijas, procesi, sistēmas un procedūras.

4.1. tabulas turpinājums

	R112 - iekārtas, telpas un resursi ir nepieciešamie līdzekļi, lai uzlabotu apsardzes personāla efektivitāti.
	R113 – īsas instrukcijas.
	R114 – ieteikumu lodziņš ir līdzeklis.
	R115 – mērķtiecīgs informēšanas plāns.
R12 – personāla zināšanas par saviem drošības uzdevumiem un vēlme demonstrēt to pārliecinošu izpildi	R121 – personāla atestācija.
	R122 – taisnīgas kultūras ieviešana.
R13 – attīstīt sakārtotu un sistemātisku pieeju drošībai, kas sastāv no drošības pasākumu ieviešanas organizācijas un tās personāla ikdienas darbībās.	R131 – aviācijas drošības sistēmas ieviešana.

Iepriekš minētie indikatori dažādos veidos ietekmē pozitīvās DK R līmeni, tādēļ, ja nevar atrast precīzu funkcionālo atkarību, tiek izmantoti tā sauktie svāra koeficienti [5] šādā formulā:

$$R = \sum_{i=0}^n (Rik_i), \quad (4.2)$$

kur:

- R – kompleksais AK pozitīvās DK līmeņa rādītājs;
- K_i - i -tā rādītāja svāra koeficients. Ir noteiktas metodes svāra koeficientu noteikšanai. [5]

Lai apstrādātu pētījuma gaitā iegūtos datus, tiks izmantotas dažādas statistiskās analīzes metodes:

- dispersijas analīze, lai noteiktu atšķirības starp nominatīvajiem (sociāli biogrāfiskās anketas dati) un kvantitatīviem mainīgajiem;
- korelācijas analīze, lai noteiktu saistību starp darbinieku DK novērtējumu un viņu psiholoģiskajām īpašībām;
- faktoru analīze, lai grupētu DK komponentus;
- regresijas analīze, lai identificētu darbinieku DK novērtējumu prognozētājus.

4.2.2. Aptaujāto grupu atšķirību identificēšana un atšķirību noteikšanas kritērija izvēle

Šis uzdevums ir būtisks, lai noteiktu atšķirības starp divām testējamām grupām tajos pašos moduļos. Šajā gadījumā par kritēriju var kalpot šo grupu zināšanu līmenis.

Atkarībā no aptaujāto grupu skaita un to apjoma atbilstošo hipotēžu pārbaudei tiek izmantoti dažādi neparametriskie kritēriji. Galvenais kritēriju piemērošanas nosacījums ir

iespēja aranžēt testētājus atbilstoši iegūtajiem rezultātiem. 4.2. tabulā apkopoti šāda veida salīdzināšanas galvenie uzdevumi, ieteicamie kritēriji un to piemērošanas ierobežojumi.

4.2. tabula

Grupu atšķirību noteikšanas kritērija izvēle, kas iegūta, pārbaudot pētāmo pazīmi

Npk	Uzdevums	Kritērijs	Ierobežojumi
1.	Noteikt, vai pastāv atšķirības starp divām neatkarīgām grupām?	Manna-Vitnija U kritērijs.	Grupu apjoma robežas: $(n_1, n_2 \geq 3)$ vai $(n_1=2, n_2 \geq 5)$ ($n_1, n_2 \leq 60$).
2.	Noteikt, vai pastāv atšķirības starp trim vai vairākām neatkarīgām grupām?	Kruskala-Uollessa H kritērijs.	Grupu skaits $c=3$, grupu apjoms: $(n_1, n_2, n_3 \leq 5)$.
		Pirsona X ² kritērijs	Grupu skaits $c=4$ un vairāk, kaut vienas grupas apjoms lielāks par 5. Brīvības pakāpju skaits $v=c-1$.
3.	Sakārtot izveidotās grupas pēc kvalitatīvas pazīmes (dzimums, profesija utt.), vai pēc kādas kvantitatīvās pazīmes.	Džonkira S kritērijs (pazīmes izpausmes mēra).	Grupu skaits $3 \leq c \leq 6$, Grupu apjomam jāsakrīt, un jābūt ne mazākam par 2 un ne lielākam 10.

Iepriekš minēto kritēriju piemērošana balstās uz šādu algoritmu:

- tiek formulētas alternatīvas hipotēzes:
 - H_0 – atlasītajām testētāju grupām nav būtisku atšķirību pētāmajā pazīmē;
 - H_1 – atlasītās testētāju grupas būtiski atšķiras pēc pētāmās pazīmes;
- kritēriju empīriskās vērtības nosaka aprēķinu formulas.
- saskaņā ar 4.2. tabulu tiek atrastas kritēriju teorētiskās vērtības atkarībā no izvēlēta nozīmīguma līmeņa ($\alpha = 0,05$ vai $\alpha = 0,01$), kā arī no grupu skaita un apjoma.
- ja empīriskā vērtība ir vienāda ar vai pārsniedz kritērija teorētisko vērtību, tad hipotēze H_0 tiek noraidīta un hipotēze H_1 tiek pieņemta.
- ja H_0 hipotēzi nevarēja noraidīt, tas nenozīmē, ka tiešām nav atšķirību. Kritēriju aprēķināšanai ieteicams izmantot specializētas statistikas datu apstrādes programmas – *SPSS*, *STATISTICA*.

4.2.3. Pētītās pazīmes vērtību nobīdes ticamības novērtējums aptaujātiem

Šajā gadījumā ir svarīgi izsekot, vai ir notikušas būtiskas izmaiņas (novirzes) izmērīto rādītāju vērtības darba stāža uzkrāšanas, pārkvalifikācijas un kvalifikācijas paaugstināšanas rezultātā. Visizplatītākie izmaiņu veidi ir:

- laika maiņā – profesionāli svarīgu īpašību (personisko, profesionālo) izpēte atkarībā no darba stāža;
- maiņa kontrolētu procesu ietekmē – darbinieka interesējošo parametru maiņa, ņemot vērā padziļinātas apmācības rezultātus, pārkvalificēšanās, pašattīstības programmu īstenošanu, apmācības u. c.;
- situācijas maiņa – rādītāju izpēte dažādos mērīšanas apstākļos (datora vai parastās testēšanas iespējas).

Pirmajā gadījumā ir iespējams izmantot neatkarīgus paraugus - divu vai vairāku eksperimentālo grupu vienlaicīgu testēšanu (kad nav iespējas veikt ilgtermiņa pētījumus). Otrajā gadījumā eksperimentālās grupas rezultāti jāsalīdzina ar kontroles grupas rezultātiem, kura netika pakļauta nekādai ietekmei. Pretējā gadījumā mēs nevaram droši apgalvot, ka sasniegtās izmaiņas ir izskaidrojamas tieši ar mūsu kontrolētajām ietekmēm, nevis radās citu faktoru ietekmē. Tajā pašā laikā subjektu eksperimentālās un kontroles grupas ir neatkarīgi paraugi. Iegūto maiņu statistiskā nozīmīguma novērtēšanas kritēriji apkopoti 4.3. tabulā.

4.3. tabula

Iegūto nobīžu statistiskā nozīmīguma vērtēšanas kritēriji

Npk	Nobīdes veids	Izmantošanas un ierobežošanas nosacījumi	Kritēriji
1.	Laika, situācijas.	Mērījumu skaits – 2, grupu skaits – 1, Grupapojoms $5 \leq n \leq 50$.	Vilkoksona T kritērijs (nosaka nobīdes virzienu un intensitāti, un nulles nobīdes netiek ņemtas vērā).
		Mērījumu skaits no 3 līdz 6, grupu skaits – 1, Grupapojoms $n \leq 12$.	Peidža L kritērijs (dod iespēju noteikt nobīdes virzienu).
		Mērījumu skaits – 2, grupu skaits – 2.	Manna-Vitnija U kritērijs, Fišera leņķiskā transformācija ϕ' .
2.	Kontrolēto procesu ietekmē.	1) Nav kontroles grupas.	
		Mērījumu skaits – 2.	Vilkoksona T kritērijs.
		Mērījumu skaits no 3 līdz 6, grupapojoms $n \leq 12$.	Peidža L kritērijs.
		2) Ir kontroles grupas.	
		Vērtību "pirms" un "pēc" salīdzinājums atsevišķi divām grupām.	Vilkoksona T kritērijs (ja mērījumu skaits – 2). Peidža L kritērijs (ja mērījumu skaits ir 3 – 6).
		Divu grupu nobīžu salīdzināšana.	Manna-Vitnija U kritērijs, Fišera leņķiskā transformācija ϕ' .

4.2.4. Kritēriji, lai novērtētu pētāmās pazīmes vērtības maiņas ticamību aptaujātiem

Saistīto paraugu kritēriju piemērošanas algoritms ir līdzīgs iepriekš apskatītajam algoritmam kritēriju piemērošanai neatkarīgiem paraugiem. Atšķirība slēpjas alternatīvu hipotēžu formulēšanā. Vilkoksona T kritērijam tie izskatās šādi:

- H_0 – pētāmās pazīmes vērtību nobīdes intensitāte tipiskā virzienā, nepārsniedz nobīdes intensitāti netipiskā virzienā;
- H_1 – pētāmās pazīmes vērtību nobīdes intensitāte tipiskā virzienā pārsniedz nobīdes intensitāti netipiskā virzienā.

Tipiskais nobīdes virziens tiek uzskatīts par visizplatītāko virzienu (pozitīvs vai negatīvs), netipiskais virziens ir retāk sastopams.

Ja kritērija empīriskā vērtība ir vienāda ar 4.3. tabulā atrodamo teorētisko vērtību vai pārsniedz to, tad ticami dominē nobīde tipiskā virzienā.

Peidža L-kritērijam alternatīvo hipotēžu formulējums ir šāds:

- H_0 - individuālo vērtību pieaugums, nejauši mainoties apstākļiem;
- H_1 – individuālo vērtību pieaugums, kad apstākļi mainās, nav nejauša.

Attiecīgi, ja kritērija empīriskā vērtība ir lielāka vai vienāda ar teorētiskai, tad atklātā parametra pieauguma tendence ir ticama.

Fišera ϕ^* kritērijam alternatīvas hipotēzes tiek formulētas šādi:

- H_0 - to personu īpatsvars, kurām ir pētnieku interese pirmajā grupā, nepārsniedz to pašu personu īpatsvaru otrajā grupā;
- H_1 - to personu īpatsvars, kurām ir pētnieku interese pirmajā grupā, būtiski atšķiras no to pašu personu īpatsvara otrajā grupā.

Ja kritērija empīriskā vērtība ir vienāda ar vai pārsniedz kritērija teorētisko (tabulas) vērtību, tad hipotēze " H_0 " tiek noraidīta.

4.2.5. Pazīmju konsekvences pakāpes noteikšana aptaujātiem

Tiek pieņemts, ka ir divas vai vairākas datu kopas, lai noteiktu konsekvences pakāpi:

- divu vai vairāku pazīmju klātbūtne, ko mēra ar vienu un to pašu komplektu (piemēram, motivācijas līmenis un darbinieka vidējās algas līmenis);
- divu vai vairāku subjektu klātbūtne vienam un tam pašam pazīmju kopumam;
- pazīmes individuālo vērtību klātbūtne ar grupas vidējo;
- divu vai vairāku viena apjoma grupu klātbūtne saskaņā ar vienu un to pašu pazīmju kopumu.

Visos četros gadījumos ir runa par korelāciju, kas norāda, ka vienas vērtības vai vērtību kopas izmaiņas izraisa izmaiņas citā vērtībā vai citās vērtībās. Korelācijas analīzes satura ierobežojums ir tāds, ka tā ļauj atklāt sakarības esamību, bet nedod pamatu cēloņsakarību noteikšanai. Citiem vārdiem sakot, ciešas korelācijas klātbūtne starp X un Y vērtībām vēl nenozīmē, ka Y ir atkarīga no X (vai otrādi), bet var liecināt tieši par trešās latentās Z vērtības

klātbūtni, ar ko tās abas ir saistītas. Tas jāņem vērā, interpretējot rezultātus. Kā korelācijas mērs šajā pētījumā tika izmantoti šādi koeficienti:

1. Lineārās korelācijas parametru koeficients - “r”:

$$r = \frac{\sum yx - \frac{\sum y \sum x}{n}}{\sqrt{\left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right] \left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \right]}} \quad (4.3.)$$

2. Neparametrisks daudzkārtējas konkordācijas koeficients — “w” un tā īpašais gadījums — pāru konkordācijas koeficients – w’:

$$w = 1 - \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^n |x_k - x_j|}{nm(m-1)(k-1)} \quad (4.4)$$

$$w' = 1 - \frac{\sum_{j=1}^n |x_{1j} - x_{2j}|}{n(k-1)} \quad (4.5)$$

4.4. tabula

Vērtību izmaiņu atbilstības rādītāju salīdzinošās īpašības

Npk	Raksturojums	Lineārās korelācijas parametru koeficients - “r”	Konkordācijas koeficients — “w”
1.	Aprēķina formula.	1. Diviem lielumiem Pirsona pāra korelācijas koeficients (4.3. formula); 2. vairākiem lielumiem ir balstīta uz pāru korelācijas koeficientu aprēķinu.	1. Divām vērtībām pāru konkordācijas koeficients “w” - (formula (4.5)); 2. vairākām vērtībām daudzkārtējās konkordācijas koeficients “w” - (4.4. formula).
2.	Mērīšanas robežas.	$-1 \leq r \leq 1$ $R > 0 \rightarrow$ tiešā saite; $R < 0 \rightarrow$ apgrieztā saite.	$0 \leq w \leq 1$.
3.	Blīvuma pakāpe.	Izvērtē pēc Čedoka tabulas: $0 < r < 0,1 \rightarrow$ nav; $0,1 < r < 0,3 \rightarrow$ vāja;	$w = 0 \rightarrow$ nav; $w < 0,65 \rightarrow$ vāja; $0,65 \leq W < 0,75 \rightarrow$ vidēja;

4.4. tabulas turpinājums

		$0,3 < r < 0,5 \rightarrow$ vidēja; $0,5 < r < 0,7 \rightarrow$ manāma; $0,7 < r < 0,9 \rightarrow$ cieša; $0,9 < r < 0,99 \rightarrow$ ļoti cieša; $r = 1 \rightarrow$ funkcionāla.	$0,75 \leq W < 0,85 \rightarrow$ laba; $0,85 \leq W < 1 \rightarrow$ augsta; $w=1 \rightarrow$ pilnīga atbilstība.
4.	Pielietošanas nosacījumi.	Vērtība jāvērtē intervālu skalā vai attiecību skalā; visu lielumu vērtībām ir normāls sadalījuma likums; salīdzinātās datu rindas ir vienāda izmēra; lielumu vērtību mērījumi ir lineāri; lai noteiktu nozīmīgumu, tiek izmantots Stjudenta t tests.	Vērtības jāvērtē pēc pētnieka noteiktās kvalitātes; pakārtotība normālās sadales likumam nav nepieciešama; salīdzinātās datu kopas ir vienāda izmēra; daudzumu vērtību mērījumi ir patvaļīgi; nav nepieciešams noteikt nozīmīgumu, jo tas ietver vienošanās procentu.

Konkordācijas koeficients ir universālāks, tam nav nepieciešams normalizēt subjektu sākotnējos "neapstrādātos" pārbaudes rezultātus, kā arī nav jāpierāda tā nozīmīgums. Tā trūkums ir aprēķinu sarežģītība (vairākkārtējai saskaņai), jo tas nav automatizēts īpašās lietojumprogrammu datu apstrādes pakotnēs. Šo trūkumu var novērst, izveidojot īpašu programmu šī koeficienta vērtības noteikšanai. Tajā pašā laikā lineārās korelācijas koeficienta izmantošana ir pamatota, jo daudzās psihometrijas mācību grāmatās [83] aprakstītā testa rezultātu standartizācijas procedūra rada to tā, ka tiek ievēroti visi tās piemērošanas nosacījumi un tiek aprēķināts šis koeficients. Hipotēzes, kas pārbaudītas, izmantojot šo koeficientu, tiek formulētas šādi:

- H_0 - korelācija starp divām vai vairākām pazīmēm (subjektiem, priekšmetu grupām) neatšķiras no nulles;
- H_1 - korelācija starp divām vai vairākām pazīmēm (subjekti, subjektu grupas) statistiski nozīmīgi atšķiras no nulles.

Tātad, ja konkordācijas koeficients norāda uz pietiekami augstu konsekvences pakāpi, tad nepieciešams noteikt lineārās korelācijas koeficientu. Tas, pirmkārt, ļaus noteikt saites virzienu. Otrkārt, būtiska korelācijas koeficienta atšķirība no nulles norāda uz to, ka vēlams izveidot lineārās regresijas modeli, uz kura pamata var iegūt papildus datus par pētāmo lielumu saistību.

4.2.6. Aptaujāto pazīmju mainības analīze kontrolēto faktoru ietekmē

Lai pētītu pazīmes mainīgumu viena vai vairāku faktoru ietekmē, tiek veikta viena faktora vai daudzfaktoru (parasti divu faktoru) dispersijas analīze. Dispersijas analīzē tiek noteiktas cēloņsakarības, kurās daži mainīgie tiek uzskatīti par faktoriem, bet citi ir efektīvas pazīmes, kas ir atkarīgas no faktoriem. Tā ir atšķirība starp dispersijas analīzi un korelācijas analīzi, kas parāda tikai pētāmo datu izmaiņu konsekvenci. Dispersijas analīzes uzdevums ir iegūt no pazīmes:

- izmaiņas, ko izraisa viena vai divu vai vairāku neatkarīgu faktoru darbība;
- izmaiņu faktoru mijiedarbības dēļ (ar divu faktoru dispersijas analīzi);
- nejauša variācija visu pārējo nezināmo faktoru dēļ.

Citiem vārdiem sakot, dispersijas analīzes būtība slēpjas pētāmās efektīvās pazīmes kopējās dispersijas sadalīšanā atsevišķos komponentos, konkrētu faktoru ietekmē.

4.2.7. Metodikas izstrāde kļūdu noteikšanai aviācijas tehniskā personāla profesionāli svarīgu īpašību noteikšanā, pamatojoties uz anketu

Aviācijas tehniskā personāla profesionāli svarīgo īpašību izpēti, kas balstīta anketas aptaujas rezultātos, var attiecināt uz tā saukto pārtraukto statistisko novērojumu. Nepārtrauktās novērošanas kļūdu sauc arī par reprezentācijas kļūdu vai reprezentativitātes kļūdu [60].

Nepārtrauktā novērošanas kļūda $\xi_{\tilde{x}}$ rodas, aptuvenās reproducēšanas rezultātā ar vidējo aritmētisko vērtību "x", šīs pazīmes vispārīgās aritmētiskās vidējās vērtības "X" pazīmei. Šīs kļūdas lielumu var izteikt ar šādu vienādojumu:

$$\xi_{\tilde{x}} = \tilde{x} - \bar{X}. \quad (4.6)$$

Pastāv trīs nepārtrauktu statistisko novērojumu kļūdu veidi:

- izlases kļūdas;
- galvenā masīva novērošanas kļūdas;
- monogrāfiskas novērošanas kļūdas.

Patlaban ir zināmas metodes tikai izlases novērojuma kļūdas noteikšanai (maksimāli iespējamās kvadrāta kļūdas veidā). Kļūda aviācijas speciālista profesionāli svarīgo īpašību selektīvā noteikšanā rodas, aptuvenas atzīmes atveidošanas rezultātā. To nevar precīzi noteikt ar nepārtrauktas (vispārējās) speciālistu aptaujas palīdzību. Tas prasīs ievērojamus laika un naudas ieguldījumus. No varbūtību teorijas un matemātiskās statistikas ir zināms, ka "vispārējā aritmētiskā vidējā" vērtība ir aptuveni vienāda ar izlases vidējo aritmētisko.

Tādējādi vērtību var noteikt izmantojot selektīvu novērošanu. Šo paņēmieni plaši izmanto vairumā gadījumu. Tiesa, šī tuvināšana arī rada kļūdu, kas nav negatīvs fakts. Galvenais ir tas, ka kļūdas lielums, pirmkārt, ir nosakāms un, otrkārt, nedrīkst pārsniegt pieļaujamo lielumu. Tātad profesionāli svarīgas īpašības tiek identificētas ar anketas palīdzību, uzdodot vairākus jautājumus respondentiem.

Nosakot pazīmi kvantitatīvi, $\tilde{x}$ vērtība, kas atrasta ar precizitāti ne mazāk kā 0,1 izmantojot vidējās vērtības formulu, tiek noapaļota līdz vesalam punktam, tad tiek aizstāts ar vērtību $\tilde{x}$ un novērtējums nekvantitatīvās vērtības veidā ir fiksēts.

Ar kvalitatīvu novērtējumu iegūtā $\tilde{x}$ vērtība ar precizitāti vismaz 0,1 punkts pēc vidējās formulas tiek noapaļota līdz vesalam punktam, pēc tam aizstāta ar vidējiem aprēķiniem nekvantitatīvās vērtības veidā un fiksēta. Šajā gadījumā vērtība, kas ir 0,5 punkti vai mazāka, tiek noapaļota līdz nullei, un vērtība, kas pārsniedz 0,5 punktus, tiek noapaļota līdz vienam punktam.

Tādējādi, kvantitatīvi nosakot:

- $2,0 < \tilde{x} \leq 2,5$
- $2,5 < \tilde{x} \leq 3,5$
- $3,5 < \tilde{x} \leq 4,5$
- $4,5 < \tilde{x} \leq 5,0$

ir noapaļotas līdz atzīmei, attiecīgi: 2 (nenozīmīga pazīme), 3 (nozīmīga pazīme), 4 (vajadzīgā pazīme), 5 (profesionāli nepieciešamā pazīme).

Lieluma kvalitatīvā novērtējuma gadījumā:

- $2,0 < \tilde{x} \leq 2,5$
- $2,5 < \tilde{x} \leq 5,0$

ir noapaļoti līdz atzīmei, attiecīgi: 2 (ne obligāta pazīme), 3-5 (obligātā pazīme). Viena no piedāvātās metodoloģijas būtiskajām priekšrocībām ir iespēja noteikt izlases kļūdu.

Taču izlases kļūdas aprēķinu šajā gadījumā var veikt ne tikai pēc neatkārtotas izlases kļūdas formulas, bet arī pēc atkārtotas izlases kļūdas formulas. Tas izskaidrojams ar to, ka ņemot vērā pieredzi, vispārējās kopas jautājumu apjoms var būt neierobežoti liels.

Līdz ar to profesionāli svarīgu īpašību izlases aritmētiskās vidējās atzīmes robežkļūdu $\xi_{\tilde{x}}$ var noteikt pēc formulas:

$$\xi_{\tilde{x}} = t_z \times \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n}}, \quad (4.7)$$

kur, t_z ir izlases ierobežojošās kvadrāta kļūdas koeficients (attiecība) pret izlases vidējo kvadrāta kļūdu.

Vērtība t_z ir atkarīga no varbūtības $P = 2F(t_z)$ segt izlases statistisko kļūdu ar izlases ierobežojošo kvadrāta kļūdu (šo varbūtību sauc arī par mazākas $\mp \xi_{\tilde{x}}$ kļūdas parādīšanās varbūtību, ticamības varbūtību vai izlases raksturlieluma ticamību);

$$P = 2F(t_z) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{t_z} e^{-\frac{t^2}{2}} \times dt. \quad (4.8)$$

Varbūtību $P = 2F(t_z)$ parasti norāda sekojošās vērtībās: 0,6827; 0,9545; 0,9973 vai 0,9999, kas atbilst vērtībai 2; 3 vai 4 (šajā gadījumā varbūtība) var pieņemt vienādu ar:

$2F(t_z) = 0,6827$; tas atbilst vērtībai $t_z = 1$; tādējādi robežkļūdu ir pieļaujams definēt kā vidējo kļūdu,

$\bar{\sigma}_x^2$ - vispārējā atzīmes novirze punktos "X" (pazīme "X"),

$$\bar{\sigma}_x^2 \approx \frac{n}{n-1} \times \tilde{\sigma}_x^2, \quad (4.9)$$

$\tilde{\sigma}_x^2$ - objekta "X" parauga dispersija,

$$\tilde{\sigma}_x^2 = \widetilde{x^2} - \tilde{x}^2; \quad (4.10)$$

$$\widetilde{x^2} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i m_i}{\sum_{i=1}^k m_i}; \quad (4.11)$$

$$\tilde{x}^2 = \left[\frac{\sum_{i=1}^k x_i^2 m_i}{\sum_{i=1}^k m_i} \right]^2. \quad (4.12)$$

Tomēr šīs kļūdas esamības fakts nebūt nav negatīvs fakts. Galvenais ir tas, ka kļūdas lielums, pirmkārt, ir nosakāms un, otrkārt, nedrīkst pārsniegt pieļaujamo lielumu. Tātad profesionāli svarīgas īpašības mēs identificējam ar anketas palīdzību, uzdodot vairākus jautājumus respondentiem.

Statistikās izpētes objekts šajā gadījumā ir profesionāli svarīgu speciālistu īpašību kopums.

Objekta vienība, t.i. dabiski izolēts objekta elements, kas ir reģistrējamo zīmju nesējs, ir noteikts informācijas apjoms, kas ietverts anketas jautājumā.

Atlases apjoms ir viss anketas jautājumu kopums, no kuriem tiek veikta atlase.

Tai pašā laikā, $N \neq \infty$,

$$N = \sum_{j=1}^L X_j. \quad (4.13)$$

Šo apjomu sauc arī par kopīgo (vispārīgo) apjomu.

Izlasses apjoms ir profesionāli svarīgu jautājumu kopums, ko mēs vēlamies pārbaudīt, un tas ir atlasīts no kopīgā apjoma, tātad,

$$n = \sum_{i=1}^K m_i. \quad (4.14)$$

No trim iespējamiem skaitļu "N" un "n" attiecības gadījumiem šajā gadījumā "N>n", t.i. parastais selektīvās novērošanas gadījums. Šajā gadījumā skaitlis "n" parasti ir mazākā "N" daļa. Jautājumu izlases kopas "n" vienību skaitu parasti iegūst ar dažādām atlases metodēm, proti: vienreizēju, neatkārtojamu, nejaušu, mehānisku, tipisku utt.

Gatavojoties izlases novērojumam, vienmēr tiek lemts jautājums par pētāmo apjoma noteikšanu. Formulas, ko izmanto, lai noteiktu izlases lielumu, ir iegūtas no marginālās izlases kļūdu formulām atkarībā no:

- piedāvātā izlases veids;
- atlases metode (atkārtota vai neatkārtota);
- aprēķinātais parametrs (vidējā vērtība vai daļa).

Turklāt pētnieks iepriekš nosaka pieļaujamās robežas lielumus individuālās izlases kļūdai un ticamības līmeņa vērtībai. Formulas nepieciešamā izlases lieluma aprēķināšanai atkarībā no atlases metodēm ir apkopotas 4.5. tabulā. [55]

Atkarībā no atlases metodes, izšķir šādus paraugu veidus:

a) nejaušā - vienību atlase notiek, izlozējot vai izmantojot nejaušu skaitļu tabulu, kamēr visām vispārējās populācijas vienībām ir vienādas iespējas tikt izvēlētam;

b) mehāniskā - atasei visas vispārējās populācijas vienības tiek numurētas no 1 līdz N un sadalītas tik grupās, cik vien ir izlasē iekļaujamās novērošanas vienības. Tad no katras grupas tiek izvēlēta viena vienība, un katrs (N/n)-tais grupas elements ir pakļauts atasei;

c) tipiskā - veidojas, sadalot kopējo populāciju līdzīgos tipos vai grupās un pēc tam nejauši vai mehāniski atlasot katras grupas vienības izlasē;

d) sērijveida - izmanto, ja vispārējo populāciju var sadalīt vienāda lieluma un viendabīgās grupās un atlasīt nevis vienības, bet gan novērojumu sērijas, kuru ietvaros tiek veikta nepārtraukta apsekošana;

e) kombinētā - ir dažādu atlases metožu kombinācija, piemēram, tipiska ar mehānisku vai sērijveida ar individuālu. Metožu kombinācija ļauj veidot ļoti reprezentatīvu izlasi un visbiežāk tiek izmantota mūsdienu pētījumos.

4.5. tabula

Formulas izlases lieluma noteikšanai

Atlases veids	Atkārtotā atlase	Atlase bez atkārtotības
Novērtējot vidējo vērtību		
Nejaušā	$n = \frac{t^2 \cdot \sigma_{\bar{x}}^2}{\Delta_{\bar{x}}^2}$	$n = \frac{t^2 \cdot \sigma_{\bar{x}}^2 \cdot N}{\Delta_{\bar{x}}^2 \cdot N + t^2 \cdot \sigma_{\bar{x}}^2}$
Mehāniskā		$n = \frac{t^2 \cdot \sigma_{\bar{x}}^2 \cdot N}{\Delta_{\bar{x}}^2 \cdot N + t^2 \cdot \sigma_{\bar{x}}^2}$
Tipiskā	$n = \frac{t^2 \cdot \sigma_i^2}{\Delta_{\bar{x}}^2}$	$n = \frac{t^2 \cdot \sigma_i^2 \cdot N}{\Delta_{\bar{x}}^2 \cdot N + t^2 \cdot \sigma_i^2}$
Sērijveida ar vienādiem periodiem	$r = \frac{t^2 \cdot \sigma_{\bar{x}}^2}{\Delta_{\bar{x}}^2}$	$r = \frac{t^2 \cdot \sigma_{\bar{x}}^2 \cdot R}{\Delta_{\bar{x}}^2 \cdot R + t^2 \cdot \sigma_{\bar{x}}^2}$

Kur:

- n - paraugu ņemšanas vienību skaits;
- N – kopējā apjoma vienību skaits;
- T – ticamības koeficients;
- $\sigma_{\bar{x}}^2$ - pazīmes dispersija kopīgā apjomā, ko aprēķina kā atsevišķu pazīmju vērtību noviržu vidējo kvadrātu no to vidējās vērtības;
- σ_i^2 - pazīmes dispersija i-tajā tipiskajā grupā;
- Δ - margināla izlases kļūda;
- $\bar{x}$ – kopīgais vidējais;
- $\bar{x}$ - izlases vidējais;
- R - sēriju skaits vispārējā kopienā;
- r - atlasīto sēriju skaits izlases kopienā;

Izmantojot tabulā apkopotās formulas, izlases lielums tiek aprēķināts ar noapaļošanu uz augšu, lai nodrošinātu noteiktu precizitātes rezervi [52].

Iepriekš minētie pētījumi ļauj diezgan objektīvi formulēt AK pozitīvās DK stāvokli.

Pieņemam, ka metodikai jābūt diezgan vienkāršai, bez papildu speciālistu piesaistes un spējīgai dot kvantitatīvus rādītājus [75].

Pozitīvas DK stāvokļa novērtējums AK veiksīm pēc šādas skalas:

- 5 - izcili rezultāti;
- 4 - ļoti labi;
- 3 - vidējie sasniegumi;
- 2 - uz nepieciešamības robežas;
- 1 - ļoti vāji rezultāti.

Novērtēšana tiek veikta, aptaujājot darbiniekus. DK ietekmes koeficientu (K_{DK}) uz AK efektivitāti drošības jautājumos nosaka pēc formulas:

$$K_{DK} = R / 5 n. \quad (4.15)$$

No DK indikatoru dažādības tiek piedāvāts ņemt vērā vairākus (k), kas ir nozīmīgākie dotajā brīdī. Tad DK ietekmes koeficientu K_{DK} uz AK efektivitāti lidojumu drošības jautājumos aprēķina pēc šādas formulas:

$$K_{DK} = R / 5 k \quad (4.16)$$

Tādējādi, ja DK novērtēšanas rezultātā visi analizētie rādītāji saņēmuši augstāko punktu skaitu (par pieciem punktiem) organizācijā, tad K_{DK} koeficients būs vienāds ar 1. Tas nozīmē, ka organizācija ir izveidojusi tādu kultūru, kas vislabāk palīdz nodrošināt lidojumu drošību. DK līmeņa novērtējums tiek apkopotas 4.6. tabulā.

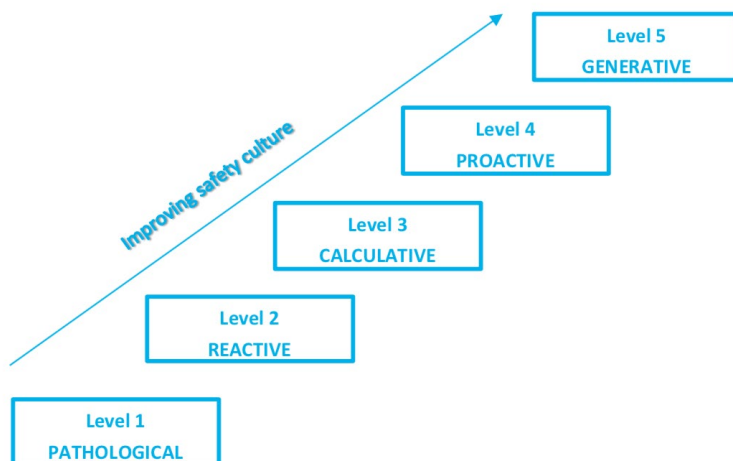
4.6. tabula

DK līmeņa novērtējums

Koeficienta vērtības robežas	Novērtējums	Hadsona līmeņi
$0,90 \leq K_{DK} \leq 1$	Izcili rezultāti	Radošais
$0,70 \leq K_{DK} < 0,90$	Ļoti labi	Proaktīvais
$0,50 \leq K_{DK} < 0,70$	Vidēji sasniegumi	Aprēķina
$0,25 \leq K_{DK} < 0,50$	Uz nepieciešamības robežas	Reaktīvais
$0 \leq K_{DK} < 0,25$	Ļoti vāji rezultāti	Patoloģiskais

Kā redzams no tabulā, līmeņus ir ērti savietot ar Hadsona [38] lineāro klasifikācijas shēmu. Shēma tiek izmantota, lai novērtētu organizācijas DK tās brieduma līmeņa ziņā. Lineāra klasifikācijas shēma rada iespēju salīdzināt drošības kultūru dažādās mērķa grupās, organizācijas līmeņos, departamentos vai atrašanās vietās. Lai to paveiktu, Hadsona lineārā klasifikācijas shēma tiek izmantota dažādos līmeņos, t.i., organizācijas, dimensijas, indikatora un mērķa grupas līmenī. Šajā shēmā, kas parādīta 4.2. attēlā, DK attīstās lineāri piecos posmos. Šo shēmu AK piedāvā arī *EASA*, rekomendējot Nīderlandes kosmosa un aviācijas centra izstrādāto DK efektivitātes uzlabošanas līdzekli. Shēmas plaša pielietošana aviācijā, dod mums

iespēju pieturēties pie viena standarta, kas jau tiek plaši pielietots aviācijā un citās nozarēs, kur tiek risināti jautājumi par DK uzlabošanu. Šiem līmeņiem ir arī aprakstošā daļa, kas dod iespēju labāk saprast kultūras līmeņus un izmantot to, ka palīglīdzeklī darbā. Shēma aprakstošā daļa ir iekļauta 4. pielikumā.



4.2. att. Hadsona DK brieduma līmeņi. [38]

DK efektivitātes uzlabošanas procesā ir svarīgi pievērst uzmanību AK vadībai un to komunikācijai ar uzņēmuma darbiniekiem. Tāpēc DK uzlabošanai ir nepieciešams veikt vadības izvērtēšanu un tās komunikāciju ar padotajām apakšvienībām. Šo divu parametru noteikšanai var izmantot formulu, kas nosaka vadītāju atbilstību, formula 4.17.

$$K_{VA} = \frac{I_V - I_D}{I_{\max}}, \quad (4.17)$$

kur:

- K_{VA} – vadītāju atbilstības koeficients,
- I_V – vadītāju vidējais novērtējums pēc kritērija,
- I_D – darbinieku vidējais novērtējums pēc kritērija,
- $I_{\max}$ – maksimālais novērtējums (atkarīgs no vērtējuma skalas).

Koeficienta svārstība var būt no -1 līdz 1 un ja to vērtība neiekļaujas 0,1 robežās abos virzienos, tas liecina par viedokļu atšķirību.

4.3. Indikatoru izvēle

DK indikatoru izvēle un izmantošana vienmēr ir balstīta uz izpratni (modeli) par sociāli tehnisko sistēmu un drošumu. Drošības modelis nosaka, kādi riski tiek uztverti. Ir svarīgi, lai drošības indikatori varētu palīdzēt pārdomāt šo modeli. Galvenie jautājumi, kas jāuzdod, izvēloties un izmantojot drošības rādītāju indikatorus, ir:

- kas tiek prasīts no AK, lai tā darbotos droši, un
- kas tiek prasīts no organizācijas, lai apzinātos tās drošības līmeni un uzlabotu tās drošības rādītājus.

Vrīzals (*Wreathall*) [89] drošības indikatoru definē šādi: “**Indikatori** ir starpposma mērījumi lietām, kas drošības modelī noteikti par pašu svarīgāko”. Saskaņā ar izvēlēto modeli tas ir uzņēmuma spējas pielāgoties jauniem apstākļiem, sasniegt uzstādītos mērķus, komandas darbs un pēctecība.

Lai varētu izmantot piedāvāto metodi, ir nepieciešams noteikt svarīgākos indikatorus (R_n), kas tiks izmantoti DK efektivitāte līmeņa aprēķināšanā. Tabula 2.5 ir parādīts viens no piemēriem, ko *EASA* piedāvā izmantot DK līmeņa noteikšanai izmantojot DK raksturojumus un tiem atbilstošos indikatorus. Savukārt, kā jau tika minēts iepriekš, DK ir ļoti plaša nozare, kur indikatoru skaits var būt bezgalīgs un tas ir atkarīgs no izvēlēta DK modeļa. Turklāt *ICAO* drošības vadības rokasgrāmatā ir norādīts, ka nav vienota drošības darbības indikatora, kas būtu piemērots visos apstākļos. Indikators ir jāizvēlas tā, lai tas atbilstu AK, kurā tas tiks izmantots jēgpilnam novērtējumam. DK indikators, kas izvēlēts, lai izteiktu globālos, reģionālos un valsts mērķus, kopumā nebūs piemērojams atsevišķām organizācijām. Tāpēc AK, balstoties uz specifiskām īpatnībām (bīstamo kravu pārvadāšana, jauno lidotāju apmācība, pasažieru pārvadāšana utt.) un uzkrāto pieredzi par esošo stāvokli un iespējamiem riskiem, dažreiz ir nepieciešams veikts izlases pārbaudi kādā no atsevišķiem DK raksturojumiem. Izrietot no tā AK vēlams piedāvāt DK raksturojumu grupas, no kuriem tie spētu izvēlēties sev nepieciešamos indikatorus, tādā veidā organizējot DK novērtēšanu atbilstošā virzienā.

Lai varētu pareizi izvēlēties indikatorus, apskatīsim to pamatprasības [37]:

- Indikators ir derīgs un tas mēra to, ko ir plānots izmērīt;
- Dažādas speciālistu grupas interpretē indikatoru vienādi;
- Indikators ir plaši piemērojams visā uzņēmuma darbībā;
- Indikators ir jutīgs pret izmaiņām, ko tas mēra un nav jutīgs pret citām izmaiņām;
- Indikators ir viegli un precīzi saprotams;
- Indikators nav pakļauts novirzēm vai manipulācijām;
- Indikators ir rentabls;
- Indikators ir uzticams.

Kā jau tika minēts, DK jēdziens savus pirmsākumus ņem no atomenerģētikas, kur tika veikti plaši pētījumi šajā jomā. Literatūrā ir ierosināti vairāki nākotnes indikatoru izmantošanas iemesli [69]:

- sniedz informāciju par to, kur koncentrēt uzlabojumus;
- pievērš uzmanību proaktīviem drošības pārvaldības pasākumiem, nevis reaģējošiem negatīviem notikumiem vai notikumu tendencēm;
- nodrošina agrīnas brīdinājuma zīmes par iespējamām vājām vietām vai ievainojamībām organizācijas riska kontroles sistēmā vai tehnoloģijā;
- koncentrējas uz nevēlamu notikumu priekštečiem, nevis pašiem nevēlamiem notikumiem;
- sniedz informāciju par pašreizējo drošības pasākumu efektivitāti un;

- stāsta par organizācijas veselību, ne tikai par slimību vai tās neesamību.

Analizējot aviācijas jomā piedāvātos DK efektivitātes izvērtēšanas līdzekļus, papildināsim tos ar dažiem pieņēmumiem, kas veidos pētījuma modeli:

- izmantosim tikai nākotnes indikatorus;
- izmantosim virzības un novērošanas indikatorus, jo pirmie dod priekšstatu par pieņemto lēmumu izpildi, savukārt otrie ir proaktīvie attiecībā uz DK efektivitātes uzlabošanu.

Zemāk ir dots īss priekšstats par augstāk minētiem indikatoriem. Saraksts jāuzskata par pragmatisku līdzekli, lai pievērstu uzmanību attiecīgajiem aspektiem, nevis kā reglamentēts dokuments.

Virzības indikatori var būt iedalīti šādās kategorijās:

1. Tehnoloģiju vadība:
 - a. pārkāpumu identificēšanas un riska pārvaldības process;
 - b. projektēšanas un inženierijas process;
 - c. AK darbības pārvaldības process.
2. Līderība:
 - a. vadības darbība drošības jomā;
 - b. priekšnieku darbība drošības jomā;
 - c. drošības komunikācija.
3. Darba vadība:
 - a. komunikācijas un sadarbības prakse;
 - b. darba un procedūru vadības process;
 - c. resursu vadība;
 - d. organizācijas apmācības prakse.
4. Cilvēkresursu vadība:
 - a. kompetenču vadība un apmācība;
 - b. kompetences integrācija;
 - c. apakšuzņēmēju vadība.
5. Stratēģiskā vadība:
 - a. drošības politikas un drošības mērķu noteikšana;
 - b. iekārtu darbība un apkope;
 - c. izmaiņu vadība;
 - d. ārkārtas situāciju plānošana un gatavība ārkārtas situācijām.

Novērošanas indikatorus iedala šādā veidā:

1. Organizācija un vadība.
2. Psiholoģiskie stāvokļi un priekšstati.
3. Sociālie procesi.
4. Uzņēmuma tehniskais stāvoklis.

Diemžēl pārskatot normatīvos dokumentus, nav iespējams atrast standartizētos DK indikatorus aviācijas nozarei. Plašu pārskatu par DK raksturoju un tajos iekļautiem indikatoriem sniedz *IAEA* pētījumi[69], kas ir izdalīti 3. pielikumā. Pētījuma nolūkos promocijas darbā tiks izmantoti tikai daži no tiem, proti, tie, kas atbilst izvēlētajam *AGILE*

modelim, kā arī mazliet modificējot tos atbilstoši aviācijas vajadzībām. Šajā gadījumā vērts aplūkot *IATA* DK [46] modeli, kas atspoguļo aviācijas kultūras īpatnības. Labākam pārskatam, indikatori ir apvienoti grupās, ņemot vērā virzības un novērošanas indikatorus 4.7. tabulā. Jāatceras, ka indikatoru sistēma nevar būt konstanta, jo attīstoties gan AK, gan uzlabojot normatīvos dokumentus un pilnveidojoties teknikai, rodas nepieciešamība pēc to pārskatīšanas un pilnveidošanas. Virzības indikatori tiek pastāvīgi papildināti ar jau pieņemtām saistībām, kas nākošās aptaujās tiek kontrolēti attiecībā uz to ieviešanas kvalitāti.

4.7. tabula

DK indikatori

Korporatīvo vērtību bloki kultūra	Galvenie vērtēšanas parametri	Indikatori	
		Virzības	Novērošanas
(A) Adaptācija. (nodrošināt konkurent spējas).	• jauno procesu un tehnoloģiju ieviešana uzņēmumā; • elastība pieeja nestandarta jautājumu risināšanā; • iniciatīva darba jautājumu risināšanā; • mācību organizācija.	• tehnoloģiju vadība; • darba vadība.	• uzņēmuma tehniskais stāvoklis.
(G) Kompānijas kultūras atbilstība mērķiem (nodrošina uzstādīto mērķu sasniegšanu).	• skaidra izpratne par uzņēmuma misiju, mērķiem un vērtībām; • darbinieki pieņem uzņēmuma misiju un vērtības kā savējās; • vienots izpratne par darba mērķiem visos uzņēmuma līmeņos.	• stratēģiskā vadība; • līderība; • cilvēkresursu vadība.	• organizācija un vadība.
(I) Visu darbinieku iesaiste uzdevumu pildīšanā un komandas darbs	• efektīva komunikācija starp darba procesu dalībniekiem visos līmeņos; • augsta iesaistīšanās visos ar	• darba vadība; • cilvēkresursu vadība.	• sociālie procesi.

(nodrošina koordinētu un draudzīgu uzņēmuma darbinieku darbību).	darba procesu saistītos pasākumos; • uz zināšanām balstīta pārlicība; • personīgās atbildības uzņemšanās; • izpratne par savu ieguldījumu kopējā rezultāta veidošanā.		
(LE) Uzņēmuma un tā vadības autoritātes atzīšana no tā darbinieku puses (Nodrošina vērtību pēctecību).	• augsts uzņēmuma, kā darba devēja, vērtējums; • pamatota kritika darba uzlabošanai; • augsta materiālā un morālā motivācija; • vēlme strādāt un pilnveidoties uzņēmumā.	• stratēģiskā vadība; • līderība; • cilvēkresursu vadība.	• organizācija un vadība; • psiholoģiskie stāvokļi un priekšstati.

Kā redzams 4.7. tabulā, izvēlētajā *AGILE* modelī, ir cita pieeja attiecībā uz indikatoru sadalījumu *IATA* un *IAEA*, jo redzam, ka dažas indikatoru grupas der dažādiem korporatīvo vērtību blokiem kultūrā. Šajā gadījumā ļoti rūpīgi jāpieiet indikatoru izvēlei no piedāvātiem sarakstiem saskaņā ar šajā sadaļā noteiktām pamatprasībām.

4.4. Anketas sagatavošana saskaņā ar izvēlēto modeli

Kā galvenais līdzeklis DK līmeņa noteikšanai AK promocijas darbā ir izvēlēta aptauja. Taču šim procesam ir daži trūkumi. Galvenais no tiem ir tas, ka aptaujas dalībniekiem var rasties dažāda izpratne par anketā definētajiem jautājumiem. Lai izvairītos no šī trūkuma ir nepieciešams apvienot DK apmācību uzņēmumā ar anketēšanu. Šī apvienošana dod vairākas priekšrocības, galvenās no kurām ir:

- paplašina apmācību dalībnieku zināšanas par DK pamatzināšanām,
- standartizē izpratni par anketā definētiem jautājumiem.

Mācību galvenais jautājums ir jābūt saistīts ar anketā definētiem jautājumiem.

Balstoties uz tabula 4.7. izstrādātiem datiem, rūpīgi izvēlamies nepieciešamos indikatorus anketai, ievērojot minētās pamatprasības indikatoru izvēlei. Iegūtā anketa DK efektivitātes līmeņa noteikšanai ir apskatāma 5. pielikumā.

Pēc aptaujas veikšanas un rezultātu apkopošanas nepieciešams izvērtēt testa ticamību. Zinātniskā literatūrā ir pieejamas metodes testu rezultātu ticamības pārbaudei, kuras ir aprakstītas šī pētījuma otrajā sadaļā. Lai to pielietotu, nepieciešams izmantot kādu no šīm metodēm, piemēram, Kronbaha alfa koeficients (formula 2.1.). Taču ņemot vērā modeļa izstrādes sākumā noteiktiem pieņēmumiem, proti, lai sistēma ir pēc iespējas vienkāršāka, šī pārbaude var būt izlaista. Saskaņā ar statistikas likumiem, jo lielāks indikatoru skaits tiks izmantos, jo precīzāka būs informācija. Veicot aviācijas uzņēmuma DK efektivitātes izvērtēšanu, novērošanas indikatoru skaitam ir jābūt mazākam, nekā virzības indikatoru. Tas ir saistīts ar faktu, ka regulāri jāseko līdzi visiem novērošanas indikatoriem, savukārt virzības indikatori tiek izvēlēti atkarībā no prioritāšu noteikšanas un organizācijas īpašajām vajadzībām. Tādējādi pārāk daudz indikatoru nodrošina informācijas pārslodzi. Tomēr indikatoru skaitam jābūt pietiekamam, lai sniegtu ticamu priekšstatu par DK un sistēmas drošības statusu organizācijā.

Rekomendācija būtu izmantot 10 - 15 indikatorus, no kuriem puse var būt virzības (lai veiktu kontroli par prasību ieviešanu) un otrā puse novērošanas, kas dotu iespēju izvērtēt tekošo situāciju. Svarīgi paturēt prātā, ka ideālās DK neeksistē, vienmēr ir vieta pilnveidošanai. Arī *IAEA* savā tehniskā dokumentācijā [40] norāda, ka indikatori nenosaka DK līmeni, to nosaka cilvēki, kuri apstrādā šo informāciju. Tātad testa ticamību un drošības pasākumus var secināt no aptaujas rezultātiem, jo tie tiek apstrādāti uzņēmumā, kur jau ir pieejama cita veida informācija. Tāpēc ir svarīgi, lai šie dati tiek izvērtēti vadības sanāksmē, kas balstoties uz esošo informāciju, pieņem lēmumu par nepieciešamiem pasākumiem DK efektivitātes uzlabošanā.

4.5. Aptaujas organizēšana un rezultātu apkopošana

Aptauju organizēšana ir viens no veidiem, kā uzlabot aviācijas lidojumu drošumu, tāpēc šis jautājums ir daudzpusīgi izklāstīts vairākos normatīvos dokumentos (piemēram, *DOC8959*). Taču kā jau tika minēts pētījumā, katrai AK ir sava specifika, kuru vislabāk pārzina tā vadība. Galvenā loma DK uzlabošanā ir AK vadības vēlme to darīt, tāpēc ja tās netiks īstenots, nebūs arī DK. Ideālais risinājums ir, kad visas AK struktūrvienības tiek pārbaudītas, taču tas ir laikietilpīgs process, kas ne vienmēr ir iespējams mazās un vidējās AK. Ieteicams ir sākt ar struktūrvienībām, kuru tiešie pienākumi ir saistīti ar lidojumu drošumu, proti tehniskais personāls, lidotāji, uzņēmuma vadība. Darba uzsākšanai ir nepieciešams izvērtēt uzņēmuma vājākas vietas un riskus un tad noteikt mērķus un prioritātes, kas būtu saprotami un skaidri katram darbiniekam. Prioritāšu un risku analīze kalpos kā pamats indikatoru izvēlei. Vēlams, lai tāds indikatoru saraksts, atbilstoši DK raksturojumiem un uzņēmuma specifika, ir sagatavots un tiek pastāvīgi pilnveidots.

Rezultāti, kas ir iegūti aptaujas laikā no virzības indikatoriem liecina, kā AK tika pildītas pieņemtās saistības. Tie pilda kontroles funkciju. Ja izvērtēšanas rezultāts vērtējums ir “vidējie sasniegumi” un zemāk, nepieciešams izvērtēt šo saistību ieviešanas kvalitāti.

Novērošanas indikatori liecina par atklātiem trūkumiem un nepieciešamību uzņemties saistības attiecībā uz kādu no DK raksturojumiem. Saistība starp indikatoru un drošības

raksturojumu var būt ne tieša, indikators var norādīt uz kādu no drošības trūkumu, kuru nepieciešams vēl papildus pārbaudīt un salīdzināt ar cita indikatora palīdzību.

Ņemot vērā apstrādāto informāciju, kas iegūta no anketām, ir iespējams noteikt DK līmeni uzņēmumā (4.2. att. un 4. pielikumu). Izrietot no DK līmeņa ir jāuzsāk process DK uzlabošanā.

4.6. Metodes un līdzekļi drošības kultūras uzlabošanai

DK uzlabošanas process ir ļoti ilglaicīgs un tas prasa AK vadības un darbinieku pūles. Nevienai organizācijai nav iespējams rekomendēt metodi vai līdzekļus, kuri būtu ideāli un nekavējoties dotu pozitīvus rezultātus, jo katrai piemīt sava specifika.

Izvēlēta *AGILE* modeļa gadījumā ir jāpieturas pie nosacījumiem, kuri ir formulēti trešajā sadaļā un apkopoti 3.1. tabulā.

ICAO savā starta paketē (2. pielikums) rekomendē veikt pasākumus, kas jāsaprot visam civilās aviācijas personālam, lai DK varētu noteikt kā prioritāti, un tur izklāstīti šādi darbības pamatvirzieni:

1. DK atbalsta nodrošināšana.
2. Izpratnes paaugstināšana par drošības apdraudējumiem.
3. Personāla piesaiste.
4. Uzturēt atbalstu DK.
5. Izvēlēties pareizas komunikācijas metodes. [35]
6. Īstenošanas plāna sagatavošana.
7. Īstenošanas novērtējums.
8. Reakcija uz aizdomīgām darbībām un incidentiem.

Galvenās rekomendācijas varētu būt:

1. Orientācija uz pozitīvo kultūru uzņēmuma stratēģiskā plānā:
 - a. adaptācija jauniem izaicinājumiem;
 - b. orientācija savā ikdienas darbībā uz DK uzlabošanu;
 - c. kolektīva saliedētība;
 - d. uzņēmuma vērtību uzturēšana.
2. Aptaujas ir jāveic katru gadu.
3. Iegūtie rezultāti ir jāsalīdzina ar iepriekšējo gadu aptaujas analīzes rezultātiem.
4. Jāveic analīze par izmaiņām DK, atsekojot pastāvīgi novērošanas indikatoriem.
5. Jāorganizē pasākumi, kas novērš atklātos trūkumus DK līmeņa noteikšanas laikā.

Vairākas aviācijas organizācijas ir izstrādājušas dažādus metodiskus līdzekļus DK uzlabošanai AK un disertācijas 1.sadaļā ir minēti šie materiāli, ar ko būtu nepieciešams strādāt uzņēmuma vadībai, lai uzlabotu DK efektivitāti un atbilstoši uzlabotu lidojumu drošumu. Šajās rekomendācijās ir kvalitatīvi aprakstītas gan metodes, gan līdzekļi DK efektivitātes uzlabošanā.

Darba sagatavošanas laikā tika veikti pētījumi par motivācijas ietekmi uz DK efektivitātes līmeni AK. Motivācijas pētījums tika veikts, pamatojoties uz gaisa kuģa sagatavošanas lidojumam iesaistīto aviācijas dienestu personāla aptauju. Tāpat kā visi AK darbinieki, viņi ir iekļauti pozitīvās drošības sistēmā. Un par uzņēmuma pozitīvās kultūras līmeni var spriest, pamatojoties uz šo darbinieku aptauju rezultātiem. Novērtējums tika veikts, pētot vienu no

sarežģītām, profesionāli svarīgām īpašībām - motivāciju. Tā kā kopējais gaisa kuģa lidojumu sagatavošanā iesaistīto darbinieku skaits nav liels, vidēji ne vairāk kā 25 cilvēki, aptaujas laikā tika izmantota vienota anketa, nedalot to pa dienestiem. Indikators "motivācija profesionālo pienākumu veikšanā" mūsu gadījumā tiek uzrādīts kā komplekss kvalitātes rādītājs. Aptaujā piedalījās vairāk nekā 80% šo dienestu darbinieku.

Apkopotie jautājumi un aptaujas rezultāti ir parādīti 4.8. tabulā.

4.8. tabula

Aptaujas apkopotie jautājumi un rezultāti

Nr	Jautājums	Atbildes ¹				
U1	Vai es esmu apmierināts ar darba vidi angārā, ofisā, darbnīcās?	8	30	57	5	0
U2	Psiholoģiskā klimata līmenis avio uzņēmuma.	10	25	62	3	0
U3	Vai es esmu apmierināts ar darbu?	45	55	0	0	0
U4	Ja es daru savu darbu ļoti labi, vai es par to jūtu atzinību?	12	17	42	21	8
U5	Galvenie faktori, kuri izraisa kļūdas/pārkāpumus?	1,3	2,2	2,8	3,9	4,2
U6	Es esmu apmierināts ar atalgojumu, ko saņemu par savu darbu (alga + sociālā pakete)?	23	40	33	4	0
U7	Cik daudz kompānija izmanto manu profesionālo potenciālu?	65	28	7	0	0
U8	Vai tev patīk darbs esošā kolektīvā, vai arī tu vēlies pamainīt darbu?	40	4	18	34	4
U9	Kādi dienesti dod lielāko ieguldījumu pozitīvās drošības kultūras veidošanā avio uzņēmumā?	38	14	31	11	6

Izmantojot Pīrsona korelāciju (4.18. vienādojums) tika pierādīts, ka ir ļoti stingra korelācija starp AK darbinieku motivāciju un darba apstākļu vidi, atalgojumu, psiholoģisko klimatu kolektīvā. Minētie faktori ir sastāvdaļa no izvēlēta DK modeļa *AGILE*.

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}} \quad (4.18)$$

kur,

- r = Pīrsona koeficients,
- n= pāru skaits;

¹ Visi rezultāti ir atspoguļoti %, izņemot U5.

- $\sum xy$ = pāru vērtību skaits kopā;
- $\sum x$ = x vērtību summa;
- $\sum y$ = y vērtību summa;
- $\sum x^2$ = x kvadrāta vērtību summa;
- $\sum y^2$ = y kvadrāta vērtību summa.

Korelācijas koeficienta vērtība atspoguļo saites stiprumu. Novērtējot korelācijas koeficientu attiecības stiprumu, tiek izmantota Čadoka skala [78], 4.9. tabula.

4.9. tabula

Korelācijas koeficienta vērtība un saites stiprums	
Vērtība	Saites stiprums
no 0 līdz 0,3	Ļoti vāja
no 0,3 līdz 0,5	Vāja
no 0,5 līdz 0,7	Vidēja
no 0,7 līdz 0,9	Stipra
no 0,9 līdz 1	Ļoti stipra

Pīrsona korelācijas koeficienta aprēķināšanai tika izmantota IBM statistikas programmas nodrošinājums SPSS. Iegūtie rezultāti apkopoti 4.10. tabulā.

4.10. tabula

Motivācijas nosacījumu korelācijas stipruma tabula									
	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9
U1	1	0,990	0,004	0,882	-0,287	0,773	-0,092	-0,231	0,419
U2	0,990	1	-0,062	0,901	-0,285	0,722	-0,077	-0,167	0,490
U3	0,004	-0,062	1	-0,359	-0,819	0,637	0,807	0,011	0,316
U4	0,882	0,901	-0,359	1	-0,030	0,458	-0,307	0,057	0,377
U5	-0,287	-0,285	-0,819	-0,030	1	-0,737	-0,922	-0,343	-0,801
U6	0,773	0,722	0,637	0,458	-0,737	1	0,436	-0,162	0,518
U7	-0,092	-0,077	0,807	-0,307	-0,922	0,436	1	0,454	0,709
U8	-0,231	-0,167	0,011	0,057	-0,343	-0,162	0,454	1	0,579
U9	0,419	0,490	0,316	0,377	-0,801	0,518	0,709	0,579	1

Apskatīsim tikai ļoti stiprās un stiprās korelācijas saites, kuras ir atbilstoši iekrāsotas 4.10.tabulā:

1. Ļoti stipra pozitīva korelācija:
 - Vai esmu apmierināts ar darba vidi angārā, birojā un darbnīcā?/ Psiholoģiskā klimata stāvoklis avio uzņēmumā.
 - Psiholoģiskā klimata stāvoklis avio uzņēmumā/ Ja es ļoti labi daru savu darbu, vai es par to jūtu atzinību?
2. Augsta pozitīva korelācija:

- Vai esmu apmierināts ar darba vidi angārā, birojā un darbnīcā?/ Ja es daru savu darbu ļoti labi, vai es par to jūtu atzinību?
- Vai esmu apmierināts ar darba vidi angārā, birojā un darbnīcā?/ Vai esmu apmierināts ar atalgojumu (alga + sociālā pakete), ko saņemu par savu darbu?
- Psiholoģiskā klimata stāvoklis AK /Vai esmu apmierināts ar atalgojumu (alga + sociālā pakete), ko saņemu par savu darbu?
- Vai esmu apmierināts ar savu darbu?/ Cik pilnībā uzņēmums izmanto manu profesionālo potenciālu?
- Cik pilnībā uzņēmums izmanto manu profesionālo potenciālu?/ Kādi dienesti dod lielāko ieguldījumu pozitīvās DK veidošanā avio uzņēmumā?

Šajā korelācijas saitēs visplašāk ir atspoguļota stipra korelācija starp faktoriem, kas ietekmē motivāciju AK, proti, darba vidi, speciālistu kvalitatīva darba novērtējumu, labu atalgojumu, psiholoģisko klimatu uzņēmumā, vēlmi turpināt darbu šajā uzņēmumā.

Tātad – viens no veidiem, kā uzlabot DK AK ir strādāt, lai uzlabotu darbinieku motivāciju.

Ja AK ir nepieciešams daudz detalizētāk izvērtēt DK līmeni, var piesaistīt DK ekspertus, kas protams būs ilglaicīgs un dārgs process.

4.7. Nodaļas secinājumi

1. Ir izstrādāts modelis, kas ir ērti izmantojams mazā un vidējā izmēra AK, kur nav nepieciešama papildus ekspertu piesaiste.
2. Virzības indikatoru izmantošana, sniedz priekšstatu par vadības apņemšanos un izpildes efektivitāti DK uzlabošanā.
3. Savas vienkāršības dēļ, modeli ir viegli integrēt kādā no programmnodrošinājumā (piem., *EXCEL*), kas savukārt atvieglo datu apstrādi, analīzi un uzglabāšanu.
4. Modelis dod iespēju izmantot nelielu DK indikatoru skaitu, kas nenoslogo personālu ar lieko informāciju.
5. Ir iespēja paplašināt DK efektivitātes pētījumus ieviešot lielāku skaitu indikatoru. Tas dod arī iespēju apskatīties korelācijas [61] starp indikatoriem un veikt detalizētāku pētījumu piesaistot DK ekspertus. Piemēram, korelācija noteikšana starp motivāciju un DK uzņēmumā.
6. Veiktā aptauja par AK darbinieku motivācijas līmeni pierādīja tās ietekmi uz pozitīvās DK efektivitāti.
7. Veicot atkārtotu DK efektivitātes pārbaudi AK ir iespējams salīdzināt rādījumus ar iepriekšējiem gadiem un veikt analīzi par stāvokļa izmaiņām.
8. Valsts aviācijas autoritātēm būtu nepieciešams izstrādāt standartizētus DK indikatorus, balstoties uz jau noteiktām vadlīnijām attiecībā uz DK raksturojumiem, ko AK varētu pielāgot savām vajadzībām un izmantot efektivitātes noteikšanai.

5. PIEDĀVĀTĀS DROŠĪBAS KULTŪRAS METODES APROBĀCIJA AVIĀCIJAS UZŅĒMUMĀ

Izstrādātā DK modeļa un tā pielietošanas metodes pārbaudei tika veikta aptauja Latvijas aviācijas vidēja izmēra uzņēmumā “*Airlines*”. Metode paredz, ka vienlaikus tiek pārbaudītas vairākas aviācijas struktūrvienības, jo tiek pārbaudītas gan zemāka līmeņa struktūras darbinieki (padotie), gan arī šo padoto vadības grupa (vadība), un tā rezultātā, salīdzinot abu grupu aptauju datus, tiek aprēķināts vadītāju atbilstības koeficients. Konkrētajā gadījumā aptauja notika divās struktūrvienībās. Aptaujas efektivitātes uzlabošanai tika organizēts īss DK pamatkurss, kas nodrošināja darbiniekiem vienotu izpratni par anketā definētiem DK indikatoriem.

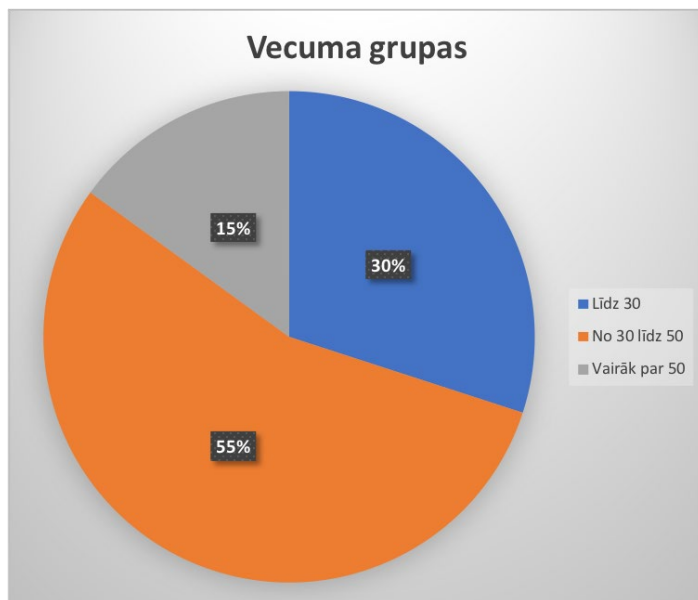
Lai vienkāršotu datu apstrādi un to grafisko prezentāciju, tika izstrādāta speciālā programma uz *Microsoft Excel* bāzes (9. pielikums), tās grafiki ir arī parādīti šajā nodaļā. *EXCEL* programmnodrošinājums ir pieejams visās organizācijās, tātad tas atvieglo datu analīzi un kalpo kā pozitīvās drošuma kultūras stāvokļa novērtēšanas automatizētā programma, kas papildina aviokompānijas lidojumu drošuma vadības informatīvo datu bāzi. Aptaujas anketas paraugs un iegūtie rezultāti ir pieejami 5., 6., 9. pielikumos. Programmas izstrāde ir viens no disertācijas mērķiem, jo DK ieviešanas līdzekļu analīzes gaitā tika konstatēts tādas programmas trūkums. Pozitīvās drošuma kultūras stāvokļa novērtēšanas automatizētā programma, kas papildina aviokompānijas lidojumu drošuma vadības informatīvo datu bāzi

5.1. Vadības grupas aptaujas datu analīze

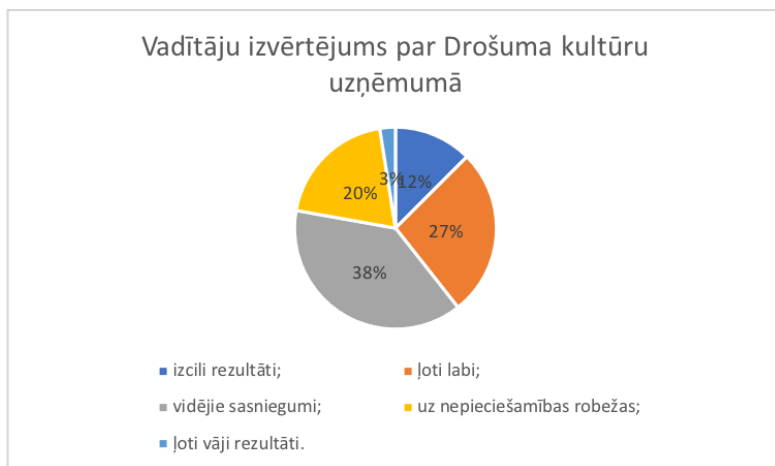
Vadītāju aptaujā piedalījās 19 darbinieki, kuru sadalījums pa vecuma grupām ir attēlots 5.1. attēlā. Aptaujas rezultātu apkopojums ir apskatāms 6. pielikumā.

Grupā pārsvarā ir darbinieki vecumā no 30 līdz 50 gadiem un to daudzums sastāda 55%.

Vadītāju izvērtējums par DK klimatu AK ir apskatāms 5.2. attēlā, no kura varam konstatēt, ka 38% aptaujāto uzskata, ka uzņēmuma DK efektivitātei ir vidēji sasniegumi un 27% darbinieku uzskata ka tā ir ļoti laba.

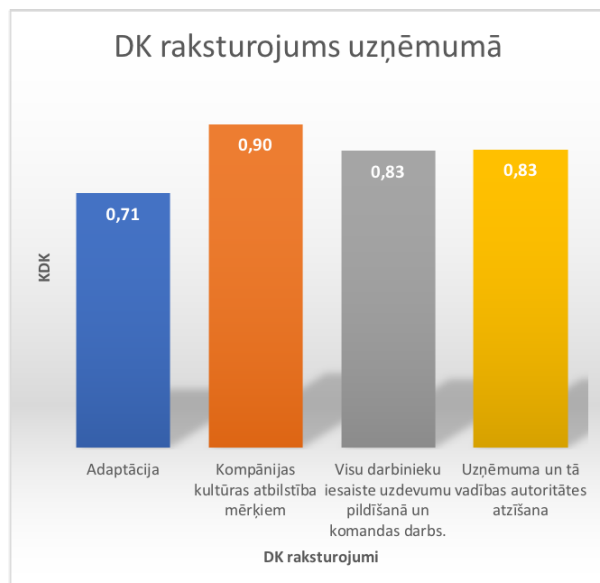


5.1. att. Vadītāju aptaujas rezultātu sadalījums pa vecuma grupām.



5.2. att. Vadītāju izvērtējums par DK uzņēmumā.

DK izvērtējuma datu grafiskais attēls atbilstoši izvēlētajam *AGILE* modelim un korporatīvo vērtību blokiem organizācijas kultūrā, ir apskatāmi 5.3. attēlā. Saskaņā ar izstrādāto DK līmeņa novērtējumu (4.1. tabula), varam secināt, ka kopīgais novērtējums visos blokos ir ļoti labi, jo tas iekļaujas diapazonā no 0,7 līdz 0,9. Saskaņā ar Hadsona modeļa pieņemto apzīmējumu un vadītāju aptaujas rezultātiem, uzņēmumā ir proaktīvais DK brieduma līmenis (4.1. att.).



5.3. att. DK raksturojums uzņēmumā no vadītāju viedokļa.

Šī vērtējuma pareizību apstiprina arī 5.3. attēlā parādītais DK efektivitātes līmenis uzņēmumā atbilstoši korporatīvās vērtību blokiem kultūras, izstrādātiem saskaņā ar *AGILE* modeli.

Pēc vidējiem rādītājiem var noteikt DK brieduma pakāpi uzņēmumā:

- no 1 līdz 1,8 (ieskaitot) - neapmierinošs līmenis;
- no vairāk nekā 1,8 līdz 2,6 (ieskaitot) - zems līmenis;
- no vairāk nekā 2,6 līdz 3,4 (ieskaitot) - viduvējs līmenis;
- no vairāk nekā 3,4 līdz 4,2 (ieskaitot) - labs līmenis;
- no vairāk nekā 4,2 līdz 5 (ieskaitot) – ļoti labs līmenis.



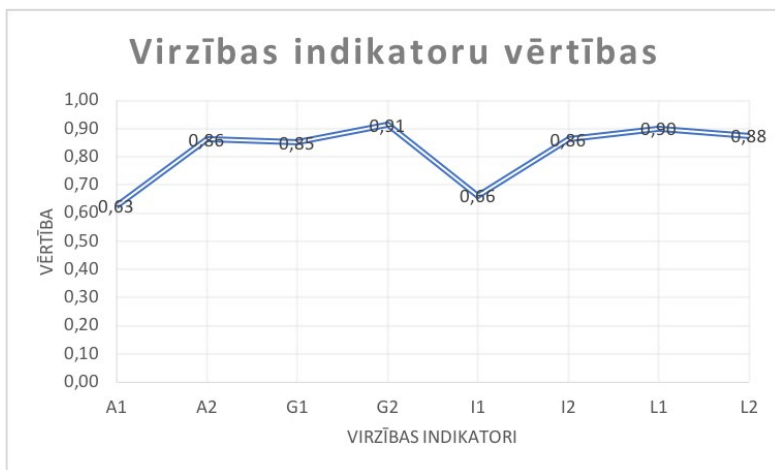
5.4. att. DK līmenis pa korporatīvās kultūras blokiem no vadītāju viedokļa.

Kā redzam no grafika (5.4. att.), tad vērtības pa atbilstošiem blokiem, iekļaujas diapazonā no 3,4 līdz 4,2, kas atbilst labam līmenim. Līdzīgs izvērtējums ir arī saskaņā ar Hadsona modeli, ko rekomendē *EASA* DK līmeņa noteikšanai AK.

Virzības indikators ir svarīgs elements, kas nosaka aptaujāto priekšstatu par prioritātes uzdevumu ieviešanas gaitu attiecībā uz DK efektivitātes uzlabošanu. Tāpēc šim jautājumam ir jāveltī atsevišķa uzmanība. No grafika (5.5. att.), redzam, ka līknei ir divi kritumi, atbilstoši indikatoriem A1 - vērtība 6,3 un I1 – vērtība 6,6, kas apzīmē nepietiekamu izpildi adoptācijā un integrācijā izvēlētajā AGILE modelē. Šie indikatori ir:

- A1 - uzņēmumā ir piemērota sistēma jauno darbinieku uzņemšanai, iepazīšanai ar darba pienākumiem un darba uzsākšanai;
- I1 - uzņēmuma vadība pietiekami finansē moderna aprīkojuma iegādi.

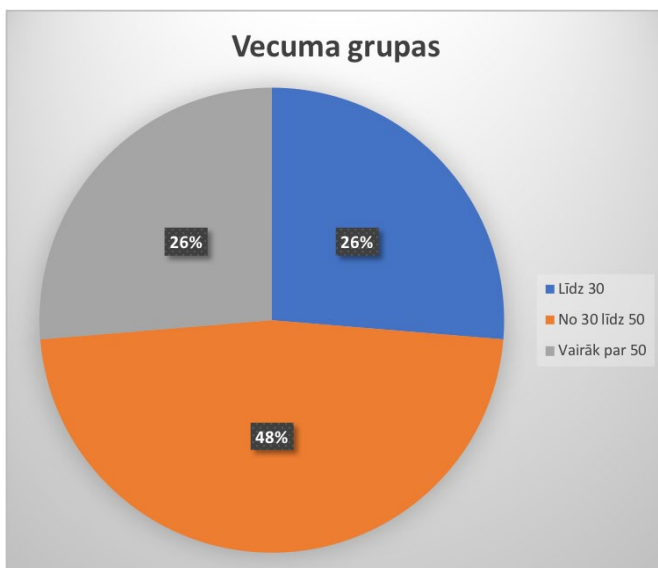
Šo divu rādītāju izpilde attiecībā uz jauno darbinieku uzņemšanu un finansējumu piešķiršanu modernā aprīkojuma iegādei nav pietiekami izpildīta. Atbilstoši tas liecina, ka uzņēmuma vadītājam ir nepieciešams pievērst lielāku uzmanību praktiskā jomā pie šo jautājumu risināšanas.



5.5. att. Vadības vērtējums par virzības indikatoriem.

5.2. Darbinieku grupas aptaujas datu analīze

Darbinieku aptaujā piedalījās 20 speciālisti, kuru sadalījums pa vecuma grupām ir attēlots 5.6. attēlā. Rezultātu apkopojums ir apskatāms 7. pielikumā.

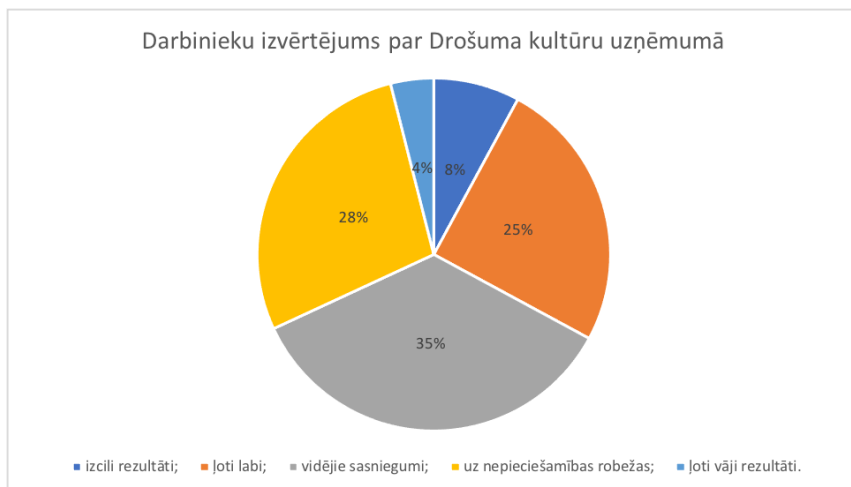


5.6. att. Darbinieku aptaujas rezultātu sadalījums pa vecuma grupām.

Grupā pārsvarā ir darbinieki vecumā no 30 līdz 50 gadiem un to daudzums sastāda 48%.

Darbinieku izvērtējums par DK klimatu aviācijas uzņēmumā ir apskatāms 5.7. attēlā, no kura varam konstatēt, ka 35% aptaujāto uzskata, ka tā DK efektivitātei ir vidēji sasniegumi un

28% darbinieku uzskata ka tā ir uz nepieciešamības robežas. Salīdzinot ar vadības grupas datiem, konstatējam, ka ir pamanāma būtiska atšķirības par DK līmeni uzņēmumā.



5.7. att. Darbinieku izvērtējums par DK uzņēmumā.

DK izvērtējuma datu grafiskais attēls atbilstoši izvēlētajam *AGILE* modelim un korporatīvo vērtību blokiem organizācijas kultūrā, ir apskatāmi 5.8. attēlā. Saskaņā ar izstrādāto DK līmeņa novērtējums (4.1. tab.), varam secināt, ka kopīgais novērtējums trijos blokos ir ļoti labi, jo tas iekļaujas diapazonā no 0,7 līdz 0,9, bet adoptācijas blokā – 0,58, kas liecina par vidējā līmeņa sasniegumiem. Saskaņā ar Hadsona modeļa pieņemto apzīmējumu un darbinieku aptaujas rezultātiem, uzņēmumā ir proaktīvais DK brieduma līmenis (4.1. att.).

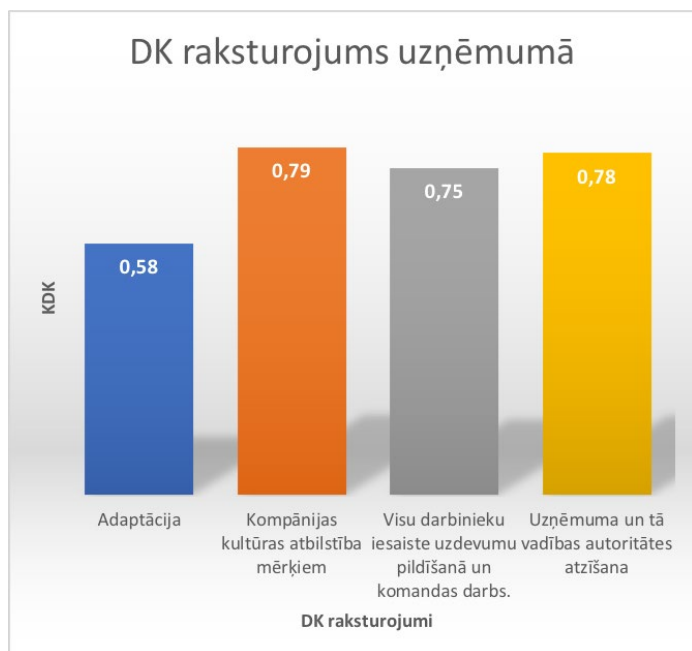
Šī vērtējuma pareizību apstiprina arī 5.9. attēlā parādītais DK efektivitātes līmenis uzņēmumā, atbilstoši korporatīvo vērtību blokiem kultūras modelī, izstrādātiem saskaņā ar *AGILE* modeli.

Pēc vidējiem rādītājiem var noteikt DK brieduma pakāpi uzņēmumā. Adoptācijas bloka vērtējums ir 2,8, kas atbilst viduvējam līmenim, bet pārējo DK bloku izvērtējums ir labā līmenī.

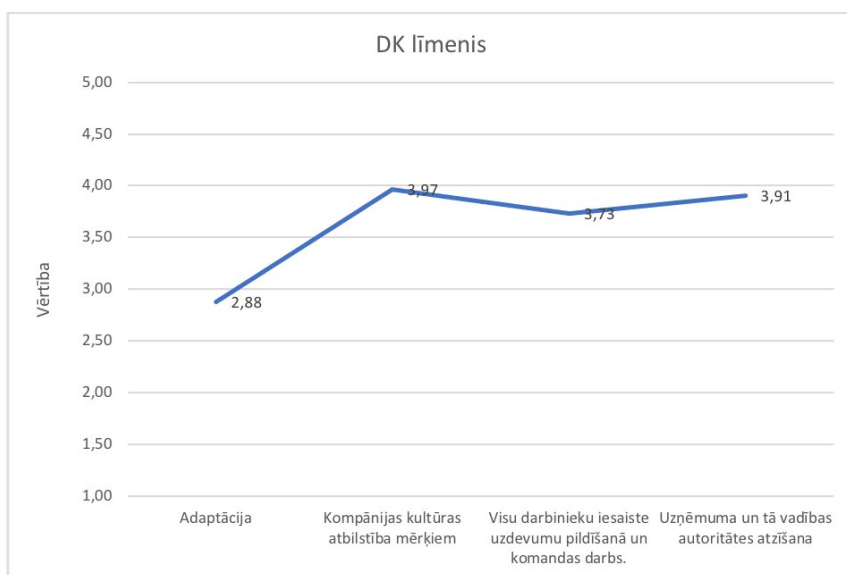
AK vadītājam ir nepieciešams pievērst uzmanību sekojošo indikatoru uzlabošanai:

- uzņēmumā ir piemērota sistēma jauno darbinieku uzņemšanai, iepazīšanai ar darba pienākumiem un darba uzsākšanai;
- no apmācāmajiem tiek iegūta atgriezeniskā saite un tā tiek izmantota apmācību programmas izstrādē;
- Jūsu uzņēmumā ir viegli rekrutēt jaunus darbiniekus;
- procesu un tehnoloģiju automatizācija ir uzņēmuma attīstības sastāvdaļa.

Salīdzinot ar vadības grupas anketu analīzi, varam konstatēt, ka jautājums par jauno darbinieku uzņemšanas kvalitāti un uzņēmuma tehnoloģiju automatizāciju, tika konstatēts pie virzības indikatoru apskatīšanas.



5.8. att. DK raksturojums uzņēmumā no darbinieku viedokļa.



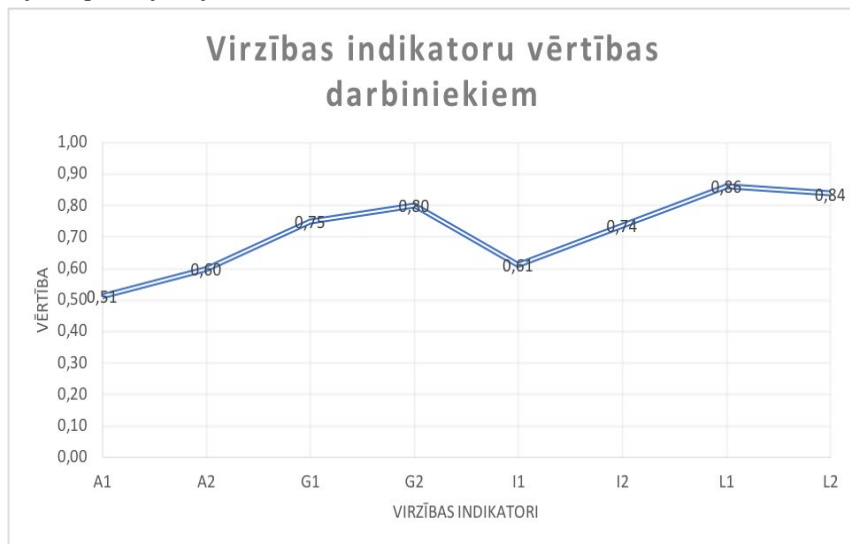
5.9. att. DK līmenis pa korporatīvās kultūras blokiem no darbinieku viedokļa.

Līdzīgi kā vadītāju grupā, apskatīsim virzības indikatoru izvērtējumu no darbinieku puses. No grafika, 5.10 attēlā, redzam, ka līknei ir arī raksturīgi divi kritumi, atbilstoši indikatoriem

A1- vērtība 5,1 un I1 – vērtība 6,1, kas apzīmē nepietiekamu izpildi adoptācijā un integrācijā izvēlētajā *AGILE* modelē. Dotie indikatori ir tie paši, kas tika atzīmēti vadības grupā:

- A1 - uzņēmumā ir piemērota sistēma jauno darbinieku uzņemšanai, iepazīšanai ar darba pienākumiem un darba uzsākšanai;
- I1 - uzņēmuma vadība pietiekami finansē moderna aprīkojuma iegādi.

Šo divu rādītāju izpilde attiecībā uz jauno darbinieku uzņemšanu un finansējumu piešķiršanu modernā aprīkojuma iegādei nav pietiekami izpildīta no darbinieku viedokļa. Atbilstoši tas liecina, ka uzņēmuma vadītājam ir nepieciešams pievērst lielāku uzmanību praktiskā jomā pie šo jautājumu risināšanas.



5.10. att. Darbinieku vērtējums par virzības indikatoriem.

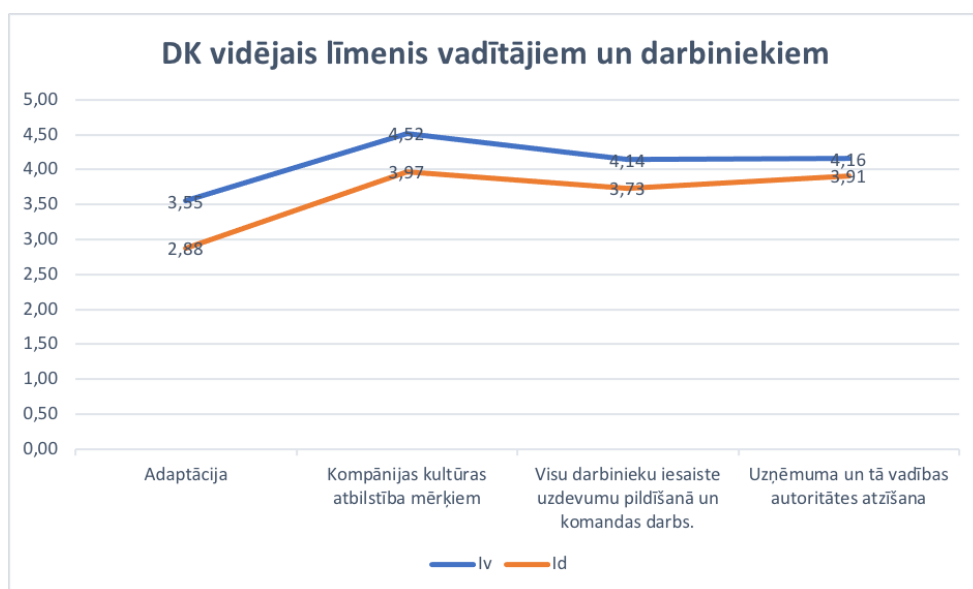
5.3. Vadītāju atbilstības koeficienta aprēķināšana

Viena no izvēlētajām metodes priekšrocībām ir, ka iespējams konstatēt neatbilstību starp vadību un zemākā līmeņa speciālistiem attiecībā uz DK izvērtējumu uzņēmumā. Sākotnējā informācija par viedokļu atšķirību tika iegūta analizējot abu grupu datus. 4.4. vienādojums nosaka veidu, kā šī informācija tiek apstrādāta. 5.1. tabulā ir attēloti vadītāju un darbinieku grupu izvērtējumu vidējie rādītāji atbilstošos blokos un aprēķinātais vadītāju atbilstības koeficients.

Vadītāju atbilstības koeficients

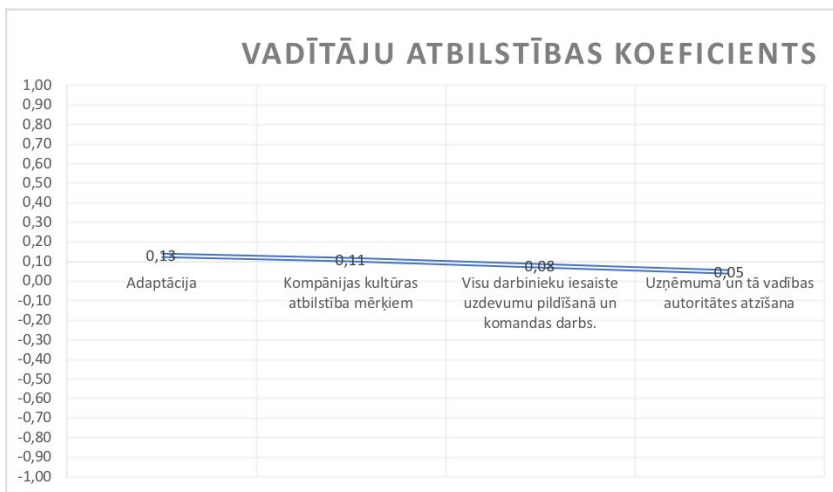
DK raksturojumi	Iv	Id	Kva
Adaptācija	3,55	2,88	0,13
Kompānijas kultūras atbilstība mērķiem	4,52	3,97	0,11
Visu darbinieku iesaiste uzdevumu pildīšanā un komandas darbs.	4,14	3,73	0,08
Uzņēmuma un tā vadības autoritātes atzīšana	4,16	3,91	0,05

5.11. attēls parāda aptaujā analizējamo grupu vidējo vērtību grafikus, kas liecina par dažādu priekšstatu attiecībā uz formulētiem DK indikatoriem.



5.11. att. DK līmeņu salīdzinājums vadītājiem un darbiniekiem.

Koeficienta vērtība, kas pārsniedz līmeni 0,1, liecina par viedokļu atšķirību noteiktajā DK vērtēšanas jomā. Promocijas darba 5.12. attēlā, varam pamanīt, ka adaptācijas vērtības blokā šis atšķirības koeficients ir 0,13, kas liecina par pretrunīgiem viedokļiem starp aptaujātām grupām.



5.12. att. Vadītāju atbilstības koeficients.

Kā redzams no 5.12. attēla, adaptācijas koeficienta vērtība iekrīt pārvērtēšanas zonā, kas atspoguļo vadītāju un darbinieku viedokļu atšķirības par situāciju AK. Tādā gadījumā vadības lēmumi saskarsies ar iekšēju komandas pretestību, un visa veida uzsāktās pārvērtības būs absolūti neefektīvas. Ir nepieciešams strādāt pie vienotas izpratnes par doto jautājumu uzņēmumā.

5.4. Ekspertu novērtējums par drošības kultūras prioritātēm uzņēmumā

Darbā minētie piemēri par DK uzlabošanu uzņēmumos liecina, ka tas nodrošina darba efektivitātes uzlabošanu AK un atbilstoši uzlabo lidojumu drošumu. Lai apstiprināt šo apgalvojumu izmantosim ekspertu novērtējuma metodi. [64], [8]

Šobrīd izplatītākās ekspertu metodes ir **rangu metode, tiešās vērtēšanas metode un salīdzināšanas metode**. Pēdējā ietver sevī divus veidus - pāru salīdzināšanu un secīgu salīdzināšanu. Šīm metodēm ir daudz kopīga, un vienīgā atšķirība ir tā, ka pētāmo sistēmas vadības objektu novērtēšana (mērīšana) tiek veikta dažādos veidos.

Ekspertu metožu vispārīgums slēpjas to izmantošanas procedūru secībā. Tie ietver ekspertu vērtēšanas organizēšanu, ekspertu atzinumu vākšanu un rezultātu apstrādi. Atbilstoši mūsu pieņēmumiem, ekspertu grupa ir jāizvēlas no AK darbiniekiem un izmantosim pāru salīdzināšanas metodi. Visos gadījumos ekspertu kandidātam ir jābūt šādām īpašībām: profesionālā kompetence; radošums (spēja risināt radošas problēmas); zinātniskā intuīcija; interese par ekspertu darba objektīvajiem rezultātiem; efektivitāte (savākšana, spēja pārslēgties no viena darbības veida uz citu, komunikācija, sprieduma neatkarība, darbību motivācija); objektivitāte.

Salīdzināšanas metode tiek veikta, izmantojot pāru salīdzināšanu un secīgu saskaņošanu.

Pāru salīdzināšanā eksperts salīdzina pētītos objektus pēc to nozīmīguma pa pāriem, katrā pāri uzstādot svarīgākos. Ekspertu vadītājs uzrāda visus iespējamus objektu pārus katras kombinācijas ieraksta veidā (objekts 1 - objekts 2, objekts 2 - objekts 3 utt.) vai matricas veidā. Visērtāk ir veikt pāru salīdzināšanu un to apstrādi, izmantojot matricas.

AK tiek uzkrāta informācija par trūkumiem un atbilstoši periodiski tiek veikta DK līmeņa noteikšana. [1] Tāpēc mums ir iespējams salīdzināt datus par noteiktu laiku periodu un tādā veidā noteikt, vai ir uzlabots lidojumu drošums.

Lai sasniegtu šo mērķi, tika noteikti un īstenoti šādi darba posmi:

- ekspertīzes veikšanai paredzētās speciālistu grupas noteikšana;
- ekspertu analīzes izstrāde un uzturēšana;
- ekspertu grupas veidošana, kas piedalās ekspertīzē;
- anketu izstrāde, veidojot jautājumus, kas izslēdz to dubulto interpretāciju un orientēti uz kvantitatīvo novērtējumu;
- aptaujas veikšana;
- anketu analīze;
- rezultātu apstiprināšana.

Sakarā ar to, ka mēs izmantojam DK modeli *AGILE*, ekspertu komisija tiks organizēta vienlaicīgi vairāku mērķu sasniegšanai, lai:

- noteiktu AK nākotnes prioritātes balstoties uz šo modeli;
- pārbaudītu ekspertu atbilstību;
- sniegtu vērtējumu par DK un lidojuma drošības savstarpējo atkarību;
- izvērtētu *AGILE* modeļa darbības lietderīgumu.

Ekspertu skaits tika noteikts no pieciem darbiniekiem un astoņām prioritātēm AK attīstībā, atbilstoši četriem modeļa blokiem (adoptācija, mērķa sasniegšana, latentums, integrācija).

Izvēlētais saraksts ar DK prioritātēm, ko ekspertiem tiek piedāvāts sakārtot prioritātes kārtībā, ir sekojošs: "Sakārtojiet sekojošus DK pamatelementus prioritātes kārtībā, kuriem AK vadībai jāpievērš uzmanība nākotnē":

- procesu un tehnoloģiju automatizācija;
- mācību organizācija;
- skaidra izpratne par uzņēmuma mērķiem un vērtībām;
- vienots stratēģijas virziens visos uzņēmuma līmeņos un nodaļas.
- efektīva komunikācija starp darba procesu dalībniekiem;
- personīgās atbildības uzņemšanās;
- vēlme strādāt un attīstīties uzņēmumā;
- attiecību un pakļautības hierarhijas principu atzīšana uzņēmumā.

5.2. tabulā ir parādīta prioritāšu kopsavilkuma tabula balstīta uz ekspertu viedokli.

Tā kā vairāku ekspertu viedokļi tabulā ir līdzīgi (tas pats ranga numurs), veiksīm izmaiņas. Pakāpes tiek veidotas no jauna, nemainot eksperta viedokli, tas ir, starp rangu numuriem jāsaglabā atbilstošās attiecības (lielākas, mazākas vai vienādas). Tāpat nav ieteicams iestatīt rangu virs 1 un zem vērtības, kas vienāda ar parametru skaitu (šajā gadījumā $n = 8$). Pakāpju reformācija veikta tabulā 5.3.

5.2. tabula

Prioritāšu kopsavilkuma tabula

Prioritātes, Eksperti	1	2	3	4	5
1	3	1	1	1	1
2	1	1	3	3	4
3	3	2	2	1	2
4	4	5	4	5	3
5	6	7	6	7	6
6	7	6	7	6	8
7	8	8	8	8	7
8	5	4	5	4	5

5.3. tabula

Pārveidotā prioritāšu kopsavilkuma tabula

Prioritātes, Eksperti	1	2	3	4	5	Prioritāšu summa	d	d ²
1	2,5	1,5	1	1,5	1	7,5	-15	225
2	1	1,5	3	3	4	12,5	-10	100
3	2,5	3	2	1,5	2	11	-11,5	132,25
4	4	5	4	5	3	21	-1,5	2,25
5	6	7	6	7	6	32	9,5	90,25
6	7	6	7	6	8	34	11,5	132,25
7	8	8	8	8	7	39	16,5	272,25
8	5	4	5	4	5	23	0,5	0,25
Summa	36	36	36	36	36	180		954,5

Kur:

$$d = \sum x_{ij} - \frac{\sum \sum x_{ij}}{n} = \sum x_{ij} - 22,5; \quad (5.1.)$$

- d-algebriskā starpība;
- d²-starpību kvadrāts.

Tabulas kompilācijas pareizības pārbaude, pamatojoties uz kontrolsummas aprēķinu:

$$\sum x_{ij} = \frac{(1+n)n}{2} = \frac{(1+8)8}{2} = 36. \quad (5.2)$$

Tabulas kolonnu summa ir vienāda ar kontrolsummu, kas nozīmē, ka matrica ir sastādīta pareizi.

Nākošais posms ir pētīto faktoru nozīmīguma analīze.

Šajā piemērā faktori nozīmīguma ziņā tika sadalīti šādi (5.4. tabula).

Prioritāšu izvietojums pēc nozīmīguma

Prioritātes	Prioritāšu summa
x ₁	7,5
x ₃	11
x ₂	12,5
x ₄	21
x ₈	23
x ₅	32
x ₆	34
x ₇	39

Nākošajā posmā veicam visu ekspertu viedokļu vidējās saskaņošanas pakāpes novērtējums. Aprēķins balstās uz Spirmena rangu korelācijas metodi [18] un Kendala konkordācijas koeficienta noteikšanas metodi visam ekspertu kolektīvam kopumā [57].

Izmantosim konkordācijas koeficientu gadījumam, kad ir saistītas pakāpes (viena eksperta aplēsēs vienādas rangu vērtības):

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12}m^2(n^3-n)-m\sum T_i}, \quad (5.3)$$

kur $S = 954,5$; $n = 8$, $m = 5$

$$T_i = \frac{1}{12}\sum(t_{L3} - t_l) \quad (5.4)$$

L_i ir saišu (atkārtojošo elementu veidu) skaits i -tā eksperta aplēsēs, t_l ir elementu skaits l -tajā saitē i -tajam ekspertam (atkārtojošo elementu skaits).

$$T_1 = [(23-2)]/12 = 0,5$$

$$T_2 = [(23-2)]/12 = 0,5$$

$$T_3 = [(23-2)]/12 = 0,5$$

$$\sum T_i = 0,5 + 0,5 + 0,5 = 1,5$$

$$W = \frac{954,5}{\frac{1}{12}5^2(8^3-8)-5\times 1,5} = 0,915 \quad (5.5)$$

Ja konkordācijas koeficients ir vienāds ar nulli vai tuvu tai, tad tas nozīmē gandrīz pilnīgu neatbilstību ekspertu viedokļiem. Kad atbilstības koeficients tuvojas vienotībai, var runāt par ekspertu viedokļu vienprātību. Ja konkordācijas koeficients W ir mazāks par 0,5 vai tas nav statistiski ticams, tad nepieciešams veikt ekspertu brāķēšanas procedūru. Pēc kārtas uz pagaidu laiku izslēdz katru ekspertu un tā dotos vērtējumus. Tiek pārrēķināts konkordācijas koeficients

un statistiskā ticamība. Ja iegūto rezultāti ir pieņemami, tad algoritms beidz darbu, ja nav pieņemami (ir zema ekspertu vienprātība vai dati nav statistiski ticami), tad atkārtoti algoritma izpildi līdz rezultāti ir pieņemami.

Tālākais darbs ar ekspertu grupu ir vēlams tikai tad, ja konkordācijas koeficients ir lielāks vai vienāds ar 0,70.

$W = 0,915$ norāda uz augstu ekspertu vienprātības pakāpi, tādējādi mēs varam pāriet uz nākamo soli, kas ietver katras prioritātes veida proporcijas kvantitatīvu noteikšanu.

Pamatojoties uz prioritāšu summas iegūšanu (tabulu), iespējams aprēķināt aplūkojamo parametru svara rādītājus. Aptaujas matricu pārveidojam par transformētu rangu matricu, izmantojot formulu:

$$S_{ij} = X_{max} - X_{ij}, \quad (5.6)$$

kur, $X_{max} = 8$.

5.5. tabula

Transformēto prioritāšu matrica

Prioritātes, Eksperti	1	2	3	4	5	Summa	%
1	5	7	7	7	7	33	0,232
2	7	7	5	5	4	28	0,197
3	5	6	6	7	6	30	0,211
4	4	3	4	3	5	19	0,134
5	2	1	2	1	2	8	0,056
6	1	2	1	2	0	6	0,042
7	0	0	0	0	1	1	0,007
8	3	4	3	4	3	17	0,120
Summa:						142	1

Pateicoties iegūtiem rezultātiem, kas ir atspoguļoti tabulā 5.5., varam secināt par izvēlēto ekspertu prioritātēm nākotnē attiecībā uz DK jautājumiem AK balstoties uz pieņemto AGILE modeli. Pēc ekspertu viedokļa, AK nākotnē ir jāpievērš svarīga uzmanība sekojošām trīs prioritātēm:

- procesu un tehnoloģiju automatizācija.
- skaidra izpratne par uzņēmuma mērķiem un vērtībām.
- mācību organizācija.

Lai noteiktu saiti starp DK un lidojumu drošumu AK ir jāizmanto šī pati metode, salīdzinot atklātos trūkumus AK par noteikto laika periodu, piemēram, gada laikā.

5.5. Pozitīvās drošuma kultūras pasākumu ietekme uz lidojumu drošumu avio kompānijā

Dotā darba viens no uzdevumiem ir pierādīt pozitīvās DK ietekmi uz lidojumu drošumu AK un parādīt izvēlētās *AGILE* metodes efektivitāti DK uzlabošanā. Šajā sakarā, paralēli DK efektivitātes uzlabošanas pasākumiem, tika veikts datu apkopojums AK par neatbilstībām kas bija fiksētas divu gadu laika posmā (8.pielikums). [1] Neatbilstības, kuras notiek AK tiek uzskatītas par riska faktoru, kas var novest pie smagiem negadījumiem, kā incidents, vai katastrofa. Tāpēc šāda veida informācija tiek uzkrāta ar audita un cita veida palīdzību, kas ir daļā no kvalitātes vadības sistēmas. AK vadības uzdevums ir strādāt pie šo negadījumu novēršanas, kur viena no svarīgākām sastāvdaļām ir DK uzlabošana.

Kā redzams no apkopotām tabulām (8. pielikums) par 2018 un 2019.gadiem, neatbilstību skaits AK ir samazinājies par 35%, kas ir labs radītājs un nepārprotami, tas liecina par izvēlētās *AGILE* metodes efektivitāti, taču izmantosim ekspertu metodi, lai daudz precīzāk noteiktu veiktos uzlabojumus.

Visa pieejamā informācija tika iedota AK ekspertu grupai, par kuras izvēli ir aprakstīts 5.4. sadaļā. Analīze par aviācijas lidojumu drošumu AK tika veikta balstoties uz informāciju, kas ir atspoguļota 8. pielikumā. Tika izmantota pāru salīdzināšanas metodē, kas dod iespēju ekspertiem apkopot informāciju un noteikt gala rezultātu.

Šī metode ietver katra iespējamā divu veidu lēmumu proporcijas salīdzināšanu (salīdzinājums pa pāriem) desmit punktu skalā. Bet mūsu gadījumā, kad vistuvākās attiecības faktiskajiem datiem ir tās, kas balstītas uz 100 ballu skalu, tad pēc ekspertu ieteikuma metode tika balstīta uz 100 ballu skalu.

Pēc pāru salīdzināšanas anketu saņemšanas no ekspertiem rezultāti tika apkopoti 5.6. tabulā.

5.6. tabula

Pāru salīdzināšanas kopsavilkuma aptauja

Gads	Lēmums	Uzlabojās	Bez izmaiņām	Pasliktinājās	Summa
2019	Uzlabojās	*	421	482	903
	Bez izmaiņām	79	*	490	569
	Pasliktinājās	18	10	*	28
Kopā:					1500

Tālāk iegūtā informācija tiek apstrādāta, lai saņemtu pārskatāmu informāciju, kas ir attēlota procentos. 5.7. tabulā ir attēlots šis galarezultāts, kas dod ekspertu viedokli attiecībā uz lidojumu drošības uzlabojumu gada laikā.

Ekspertu kopvērtējums par lidojuma drošumu

Lēmums	Lēmumu vērtības	
	Vērtību daļas	Procenti
Uzlabojās	903/1500=0,602	60,2
Bez izmaiņām	569/1500=0,379	37,9
Pasliktinājās	28/1500=0,0186	1,9

Kā redzams, 60,2% ekspertu uzskata, ka lidojumu drošums AK ir uzlabojies, kas liecina par labu panākumu metodes izmantošanā. Taču vēlētos atkārtot, ka DK līmeņa uzlabošana AK ir tikai viena no sastāvdaļām un tā nespēj uzlabot lidojumu drošumu, ja netiks izpildīti pārējie nosacījumi, par kuriem tiek minēts šajā darbā.

5.6. Aprobācijas kopsavilkums

Izvēlētais *AGILE* modelis un izmantojamā metode, izvēlēto indikatoru jomā, norādīja uz pastāvošiem trūkumiem AK DK. Galvenie no tiem ir sekojoši:

1. DK līmenis uzņēmumā ir labs. Saskaņā ar aptaujas rezultātiem 77% no vadības grupas un 68% no darbinieku grupas izvērtē to ar atzīmi viduvēji un augstāk. Taču AK vadībai ir nepieciešams pievērst lielāku uzmanību sekojošās jomās:
 - a. personāla rekrutēšana;
 - b. jauno tehnoloģisko risinājumu ieviešanai darbā.
2. Aptaujas un datu analīze atklāja viedokļu atšķirību starp vadības grupu un zemākā līmeņa speciālistiem, kas liecina par nepietiekamu komunikāciju attiecīgās jomās. Šīs jomas ir arī vairāk saistītas ar rekrutēšanu un jaunām tehnoloģijām.
3. Virzības indikatoru zemais līmenis (DK koeficients 0,51 un 0,61 darbinieku aptaujā atbilst vidējiem sasniegumiem) liecina par trūkumiem iepriekš pieņemto prioritāšu īstenošanā.
4. Salīdzinājums starp Hadsona DK līmeņu (rekomendē *EASA*) atbilstību modeļa noteiktam koeficientam parāda sakritību, kas dod iespēju izmantot *EASA* izstrādātās rekomendācijas attiecībā uz DK efektivitātes uzlabošanu (4. pielikumu).
5. Pateicoties ekspertu metodei, ir noteiktas galvenās prioritātes AK vadības darbam nākošajā periodā, kur galvenā uzmanība ir jāvelta:
 - a. procesu un tehnoloģiju automatizācija;
 - b. skaidra izpratne par uzņēmuma mērķiem un vērtībām, mācību organizācija.
6. 60% vērtētāju noteica, ka drošības kultūra aviokompānijā uzlabojās pārskata periodā, kas atbilst arī lidojuma drošuma uzlabojumam.
7. Pateicoties pieejamai informācijai par negadījumiem AK, ir iespējams atsekt lidojumu drošības stāvoklim un tādā veidā kontrolēt DK metožu efektivitāti.

5.7. Nodaļas secinājumi

1. Izvēlētais *AGILE* modelis dod labus rezultātus, neskatoties uz savu vienkāršību. Tai pašā laikā, uzņēmuma vadībai ir dota brīva izvēle indikatoru jomā, koncentrējot uzmanību uz uzņēmuma galvenām prioritātēm, kuras noteiktas lidojumu drošības jomā.
2. Virzības un novērošanas indikatori izvērtē uzņēmuma DK no dažādiem aspektiem, proti, kontroles un novērošanas skatu punkta.
3. Izstrādāta metode anketas datu apkopošanai un analīzei izmantojot EXCEL programmnodrošinājumu, kas ir pieejams katrā uzņēmumā un kalpo kā pozitīvās drošuma kultūras stāvokļa novērtēšanas automatizētā programma, kas papildina aviokompānijas lidojumu drošuma vadības informatīvo datu bāzi.
4. Piedāvātie grafiki ar analīzes datiem dod labu vizuālu priekšstatu par DK trūkumiem AK.
5. Piedāvātā metode ļauj noteikt neatbilstību DK stāvokļa uztverē starp darbiniekiem un vadību.
6. Darba temata ietvaros strādājot pie sistēmas PPT, atklājas svarīgs fakts, ka divu gadu griezumā, lielākās neatbilstības ir saistītas ar cilvēka faktoru: 2018. gadā -74%, 2019.gadā - 70% (2018.gadā – 23 neatbilstības, bet 2019.gadā – 14). Neskatoties uz to, ka gada laikā neatbilstību skaits ir samazinājies par 35%, joprojām cilvēka faktora izraisītās neatbilstības, kuras ietekmē lidojumu drošumu, sastāda lielāko skaitu. Tas liecina, ka DK ir svarīgs faktors sistēmas uzlabošanā.
7. Izmantotā ekspertu metode pāru salīdzināšanai sniedza pierādījumu, ka uzlabojot DK AK ir iespējams uzlabot lidojumu drošumu, pie nosacījuma, ka tiek ievērotas visas pārējie nosacījumi, jo DK nevar aizvietot finansējuma, personāla vai arī materiāli tehnisko līdzekļu trūkumu uzņēmumā.

Kopsavilkums

Darba gaitā tika izpildīti visi uzdevumi, kuri tika definēti tā sākumā. Galvenie no tiem ir:

1. Veikta aviokompāniju lidojumu drošuma nodrošināšanas pieeju dinamikas analīze.
2. Gūts apstiprinājums par pozitīvās DK svarīgumu, kā jauna posma gaisa transporta lidojumu drošībā.
3. Veikta analīze par starptautisko civilās aviācijas organizāciju dažādu līmeņu normatīvo dokumentu raksturojumu pozitīvās DK jautājumā.
4. Dota analīze par pozitīvās DK veidošanas un efektivitātes novērtēšanas metodēm un līdzekļiem aviācijas, atomenerģētikas un dzelzceļa nozarēs.
5. Mūsdienās, kad aviācijas tehnikas uzticamība ir ļoti augsta, viens no vajākiem punktiem tās drošā ekspluatācijā un izmantošanā kļūst cilvēka faktors un aviokompānijas DK. Šo faktu ir jāapskata visu AK struktūrvienību ietvaros, jo visas integrētā vadības sistēma pamatelementi var būt cēlonis negadījumu izraisīšanai. Darbā ir dots pamatojums pozitīvai DK kā AK sistēmas: PPT sastāvdaļai.
6. Izstrādāts DK, kā riska faktora, matemātiskais modelis.
7. Izstrādāta DK līmeņa vērtēšanas metodoloģija attiecībā pret lidojumu drošumu.
8. Izstrādāts uz *AGILE* sistēmas principiem balstīts uzņēmuma pozitīvās kultūras novērtēšanas modelis. Piedāvātā metode ļauj noteikt neatbilstību DK stāvokļa uztverē starp darbiniekiem un vadību un sniedz pārskatu par esošiem trūkumiem aviokompānijas DK.
9. Izstrādāta pozitīvās drošuma kultūras stāvokļa novērtēšanas automatizētā programma, kas papildina aviokompānijas lidojumu drošuma vadības informatīvo datu bāzi (9.pielikums).
10. Veikta metožu un modeļa aprobācija Latvijas aviokompānijā.

Literatūras saraksts

1. **"Airlines", SIA.** *SIA "Airlines" dokumentācija.* Rīga : SIA "Airlines", 2019.
2. **Academic Dictionaries and Encyclopedias.** AGIL paradigm. <https://en-academic.com/dic.nsf/enwiki/959211>.
3. **Aven, T.** *On how to define, understand and describe risk.* 2010. gada, Reliab. Eng. Sys. Saf. 95(6), lpp. 623–631.
4. **Aven, T.** *Safety is the antonym of risk for some perspectives of risk.* 2009. gada, Saf. Sci. 47(7), lpp. 925–930.
5. **Avjazov, S.A., u.c.** *Prikladnaja statistika, Klasifikacija i snizhenie razmernosti.* Moskva : M. Finansi i Statistika, 1989. lpp. 332.
6. **Balk, A.D.** *ASC-IT: Seven steps to improve your safety culture, ASC-IT asks the questions – we help you to find the answers.* 2016. gada. <https://www.nlr.org/wp-content/uploads/2017/10/ASC-IT-Seven-steps-to-improve-your-safety-culture.pdf>.
7. Beck Ulrich, *A Critical Introduction to the Risk Society*, 2004, Plutto Press
8. **Bešeļevs, S.D. un Gurvičs, F. G.** *Ekspertu novērtējumu matemātiskās statistikas metodes.* Maskava : Statistika, 1974. lpp. 264.
9. **Boing,** *The role of human factor in improving aviation safety*, derived from: https://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/aero_08/human.pdf
10. **Bourrier, Mathilde.** *Safety Culture and Models: "Regime Change".* [red.] Claude Gilbert, u.c. *Safety Cultures, Safety Models Taking Stock and Moving Forward.* bez viet. : SpringerBriefs in Safety Management, 2018, lpp. 108.
11. **CAA Latvija.** *Institūciju sadarbību lidojumu drošuma jomā.* 2022. gada. <https://www.caa.gov.lv/lv/gaisa-kugu-lidojumu-drosuma-programma>.
12. **CAA Latvija.** *Latvijas Republikas CA gaisa kuģu lidojumu drošības programma.* 2022. gada. <https://www.caa.gov.lv/lv/gaisa-kugu-lidojumu-drosuma-programma>.
13. **CAA Latvija.** *Valsts aviācijas drošības plāns.* 2022. gada. <https://www.caa.gov.lv/lv/gaisa-kugu-lidojumu-drosuma-programma>.
14. **CANSO.** *CANSO Normal Operations Monitoring Toolbox.* https://canso.fra1.digitaloceanspaces.com/uploads/2021/04/normal_operations_monitoring_toolbox.pdf.
15. **CANSO.** *Safety Culture Definition and Enhancement Process.* 2008. gada. <https://canso.org/publication/safety-culture-definition-and-enhancement-process/>.

16. **Consulting, Denison.** *Introdaction to the Denison Model.*
<http://www.denisonconsulting.com/wp-content/uploads/2020/10/introduction-to-the-denison-model.pdf>.
17. **Cooper, M.Dominic.** *The Safety Culture Construct: Theory and Practice.* [red.] Claude Gilbert, u.c. bez viet. : SpringerBriefs in Safety Management. lpp. 49.
18. **Crichton, N. J.** *Information point: Spearmen's rank correlation.* Journal of clinical nursing, lpp. 61- 66.
19. **Deal, T.A un Kennedy, A.** *Corporate Cultures: The Rites and Rituals of Corporate Life.* Harmondsworth : Penguin Books, 1982. lpp. 37—40.
20. **Dekker, Sidney.** *The safety anarchist: relying on human expertise and innovation, reducing bureaucracy and compliance.* bez viet. : The Taylor & Francis Group, 2018. lpp. 75-99.
21. **EASA.** *European Plan for Aviation Safety (EPAS) 2021–2025.*
<https://www.easa.europa.eu/document-library/general-publications/european-plan-aviation-safety-2021-2025>.
22. **ES komisija.** 2009. gada 2. aprīļa Regula (EK) Nr. 272/2009, ar ko papildina vispārējos CA drošības pamatstandartus, kas izklāstīti Eiropas Parlamenta un Padomes Regulas (EK) Nr. 300/2008 pielikumā (konsolidēta versija). 2009. gada. <https://eur-lex.europ>.
23. **ES komisija.** Īstenošanas regula (ES) 2015/1998(2015. gada 5. novembris), ar ko nosaka sīki izstrādātus pasākumus kopīgu pamatstandartu īstenošanai aviācijas drošības jomā. 2015. gada. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2015/1998/oj/?locale=LV.
24. **ES komisija.** Regula (ES) Nr. 1254/2009, ar ko nosaka kritērijus, lai ļautu dalībvalstīm atkāpties no kopējiem pamatstandartiem CA drošības jomā un pieņemt alternatīvus drošības pasākumus (konsolidēta versija). 2009. gada. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2009/1254/oj/?locale=LV>.
25. **ES komisija.** Regula (ES) Nr. 72/2010, ar ko nosaka procedūras Komisijas pārbaūžu veikšanai aviācijas drošības jomā (konsolidēta versija)). 2010. gada. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2010/72/oj/?locale=LV>.
26. **EU Agency for Railways.** *Introduction to the European Railway Safety Culture Model.* 2020. gada. https://www.era.europa.eu/activities/safety-culture_en.

27. **EU-OSHA.** *Mainstreaming OSH into business.* Office for Official Publications of the European Communities, 2010. gada.
http://osha.europa.eu/en/publications/reports/mainstreaming_osh_business.
28. **EUROCONTROL.** *European Aviation in 2040, Challenges of Growth.* 2018. gada.
<https://www.eurocontrol.int/publication/challenges-growth-2018..>
29. **EUROCONTROL.** *From Safety-I to Safety-II: a White Paper.* 2013.
30. **EUROCONTROL.** *Safety Culture in Air Traffic Management A White Paper December 2008.* <https://skybrary.aero/sites/default/files/bookshelf/564.pdf>.
31. **European Commission.** *An Aviation Strategy for Europe.* 2019. gada.
https://transport.ec.europa.eu/news/european-commission-presents-aviation-strategy-europe-2019-06-27_en.
32. **Flin, Rhona.** *Enhancing Safety Performance: Non-technical Skills and a Modicum of Chronic Unease.* [red.] Corinne Bieder, u.c. *Beyond Safety Training Embedding Safety in Professional Skills.* 2018, lpp. 45-55.
33. **Gilbert, Claude, Journé, Benoît un Laroche, Hervé.** *Safety Culture and Models: "Regime Change".* Mathilde Bourrier. *Safety Cultures, Safety Models Taking Stock and Moving Forward.* bez viet. : SpringerBriefs in Safety Management, Switzerland, 2018, lpp. 108.
34. **Groysberg, Boris, u.c.** *The Leader's Guide to Corporate Culture, How to manage the eight critical elements of organizational life.* 2018. gada.
<https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=53726>.
35. **Guérard, Michel.** *How Safety Communication Can Support Safety Management: The Case of Commercial Aviation.* [red.] Mathilde Bourrier un Corinne Bieder. *Risk Communication for the Future. Towards Smart Risk Governance and Safety Management.* lpp. 127.
36. **Guldenmund, F.** *The Nature of Safety Culture: A Review of Theory and Research.* 2000. gada, *Safety Science* 34, lpp. 251–257.
37. **Hale, A.** *Why safety performance indicators?* *Safety Science.* 2009. gada, 47, lpp. 480.
38. **Hudson P.** *Implementing a safety culture in a major multi-national.* *Safety Science.* 2007. gada, lpp. 697-722.
39. **IAEA.** *Basic safety principles for nuclear power plants 75-INSAG-3 Rev. 1., INSAG-12., A report by the International Nuclear Safety Advisory Group.* 1999. gada.
https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P082_scr.pdf.

40. **IAEA.** *Operational safety performance indicators for nuclear power plants.* Vienna : IAEA, 2000.
41. **IAEA.** *Performing safety culture self-assessments, International Atomic Energy Agency.* Vienna : AEA safety reports series, ISSN 1020–6450; no. 83, 2016.
42. **IAEA.** *Safety and security culture. Safety and security culture.*
[https://www.iaea.org/topics/safety-and-security-culture.](https://www.iaea.org/topics/safety-and-security-culture)
43. **IAEA.** *Safety Culture Perception Questionnaire for License Holders, Working document.* 2017. gada.
<https://gnssn.iaea.org/NSNI/SC/TRWSSCA/Forms/AllItems.aspx?RootFolder=%2FNSNI%2FSC%2FTRWSSCA%2FWorking%20Material%20incl%20IAEA%20SCPQ%2DLH&FolderCTID=0x012000195E00BDB00C074B8EBFE36E28BFFABA&View=%7B49AD7A8D%2DC719%2D4A1C%2DB8BC%2D6A212A60D181%7D>.
44. **IAEA.** *Working Document, A Harmonized Safety Culture Model.* 2022. gada.
https://www.iaea.org/sites/default/files/20/05/harmonization_05_05_2020-final_002.pdf.
45. **IATA.** *"I-ASC" (IATA Aviation Safety Culture) survey.*
<https://www.iata.org/en/services/statistics/safety-data/i-asc/>.
46. **IATA.** *Creating a positive safety culture, Best practices to align with Annex 19's new recommendations, I-ASC Whitepaper 2019.* 2019. gada. <https://www.nlr.org/wp-content/uploads/2017/10/ASC-IT-Seven-steps-to-improve-your-safety-culture.pdf>.
47. **IATA.** *IOSA Standart Manual Edition 14.* bez viet. : IATA, 2021. lpp. ORG39.
48. **ICAO.** *Global Aviation Safety plan.* 2007. gada.
https://www.icao.int/safety/SafetyManagement/Documents/Global%20Aviation%20Safety%20Plan%20Highlights_en.pdf.
49. **ICAO.** *ICAO, Doc 9859, Safety Management Manual, Fourth Edition, (2018). ICAO Safety Management Systems (SMS) course. 2008 Revision 11 (01/01/08.*
50. **ICAO.** *ICAO, Guide to the running of a Security Culture Campaign.* 2019. gada.
<https://www.icao.int/Security/Security-Culture/ICAO%20SC%20Resources/ICAO%20SECURITY%20CULTURE%20STARTER%20PACK%20EN.pdf>.
51. **ICAO.** *Year of Security Culture 2021.* 2020. gada. <http://icao.nau.edu.ua/ru/2021/>.
52. **ICAO.** *Toolkit on enhancing Security Culture.* 2018. gada.
<https://www.icao.int/Security/Security->

[Culture/ICAO%20SC%20Resources/ICAO%20SECURITY%20CULTURE%20TOO
LKIT_EN.pdf](https://www.icao.int/Meetings/HLCAS2/Documents/SECOND%20HIGH-LEVEL%20CONFERENCE%20ON%20AVIATION%20SECURITY%20(HLCAS_2).RU.pdf).

53. **ICAO.** *Doc 10151, Manual on Human Performance (HP) for Regulators*, 2021, First Edition (Advance unedited).
54. **ICAO.** *Razvitije kulturi bezopastnosti, ICAO, HLCAS WP/19*. 2018. gada. [https://www.icao.int/Meetings/HLCAS2/Documents/SECOND%20HIGH-LEVEL%20CONFERENCE%20ON%20AVIATION%20SECURITY%20\(HLCAS_2\).RU.pdf](https://www.icao.int/Meetings/HLCAS2/Documents/SECOND%20HIGH-LEVEL%20CONFERENCE%20ON%20AVIATION%20SECURITY%20(HLCAS_2).RU.pdf).
55. **Ilishev, A.M un Shubat, O.M.** *Obschaja teorija statistiki: uchebnoe posobie*., Moskva : M.: KHOPYC, 2013. lpp. 406-407.
56. **Jotform.** *6 best survey tools for research*. <https://www.jotform.com/blog/survey-tools-for-research/>.
57. **Kendall, M.G. un Gobbons, J.D.** *Correlation methods (5th edition)*. London, : Arnod, 1990. lpp. 114-121.
58. **Kotter, John P.** *Leading Changes.*: Harvard Business School Press, Boston, 1996. lpp. 33-45.
59. **Kozlov, V.** *Korporativnaja kultura: opit, problemi i perspektivi razvitija*. Moskva : Monografija, 2001. lpp. 190 lpp.
60. **Krastiņš Olģerts.** *Statistika un ekonometrija, Mācību grāmata augstskolām.*, Rīga : Latvijas Republikas Centrālā statistikas pārvalde,, 1998. lpp. 116.
61. **Maklakovs, J., Bitiņš, A. un Šestakovs, V.** *The essentials of positive culture in an airline safety*. Riga : RTU., 2021. gada.
62. **Michie, Susan, Atkins, Lou un West, Robert.** *The Behaviour Change Wheel A Guide To Designing Interventions. Implement Sci 6:42*. 2011. gada.
63. **NEA.** *The Safety culture o fan effective nuclear regulatory body*. The OECD Nuclear Energy Agency. The OECD Nuclear Energy Agency, 2016.
64. **Neil, J, Salkind un Rasmussen, K.** *Encyclopedia of measurement and statistics, 1416*. lpp. bez viet. : Thousand Oaks, Calif., Sage publications, 2007. lpp. 1416.
65. **Nikolajeva, G.N.** *Razvitie organizacionnoi kulturi kak faktora povishenija efektivnosti upravlenija personalom*. Izvestije Baikalskogo gosudarstvennogo universiteta, 2006. lpp. 68-70.
66. **Pariès, Jean.** *Safety Cultures in the Safety Management Landscape*. C. Gilbert et al. *Safety Cultures, Safety Models Taking Stock and Moving Forward*. bez viet. : SpringerBriefs in Safety Management, lpp. 145.

67. **Parsons, Talcott.** *The Social System*,. bez viet. : Routledge, 1991.
68. **Pellegrino, Francesca.** *The Just Culture Principles in Aviation Law, Towards a Safety-Oriented Approach*,. bez viet. : Francesca Pellegrino University of Messina Messina, 2019. lpp. 83-97.
69. **Reiman, Teemu; Pietikäinen, Elina;.** *Indicators of safety culture – selection and utilization of leading safety performance indicators*: Swedish Radiation Safety Authorities, 2010.
70. **Rinkevich, N.S. un Danilova, T.V.** *Issledovanija vlijanija korporativnoi kulturi na organizacionnuju efektivnostj*. Vestnik PDABA, 2010. lpp. 59 – 66.
71. **Rodríguez, Pepe Martínez.** *Qualitology: Unlocking the secrets of qualitative research*,. bez viet. : ESIC Editoria, 2008. lpp. 341.
72. **Saeima, LR.** *Likums “Par aviāciju”*. 1994.. gada 20. 10, 123.
73. **Safeopedia.** *What Does Safety Culture Mean*. Safeopedia,. <https://www.safeopedia.com/definition/489/safety-culture>.
74. **SAFEORG.** *Tools for every actor in your organisation*. <https://safeorg.eu>.
75. **Savchenko L.S.** *Ocenka efektivnosti organizacionnoi kulturi*. 2005. gada. <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-organizatsionnoy-kultury-predprinimatelstva>.
76. **Schein, Edgar H.** *Organizational culture and leadership 3rd ed*. The Jossey-Bass business & management series,, 2004. lpp. 25-37.
77. **Semenov, J. G.** *Organizacionnaja kultura* . Moskva : Logos, 2006. lpp. 89.lpp.
78. **Semestr, Novij.** *The Chaddock scale*. <https://math.semestr.ru/corel/cheddok.php>.
79. **SESAR EU.** *A proposal for the future architecture of the European airspace*. 2019. gada. https://www.sesarju.eu/sites/default/files/2019-05/AAS_FINAL_0.pdf.
80. **SESAR, EU.** *The European ATM Master Plan*. 2020. gada. <https://www.sesarju.eu/masterplan>.
81. **SKYBRARY.** *Industry Safety Culture Evaluation Tool and Guidance*. <https://skybrary.aero/sites/default/files/bookshelf/4630.pdf>.
82. **Šestakovs, Vladimirs.** *Cilvēka factors aviācijā*. Rīga : RTU, 2011. lpp. 72-75.
83. **Tenko, Raykov un A, Marcoulides George.** *Introduction to Psychometric Theory*, . New York : Routledge, 2010.
84. **The ICSI “Safety Culture” working groupe.** *Safety Culture: from Understanding to Action*. bez viet. : Institute for an Industrial Safety Culture, 2017. lpp. 27.

85. **Tihomirova, O.G.** *Organizacionnaja kultura: formirovanie, razvitie, oценка. bez viet.* : СПбГТУ, 2008. lpp. 131.
86. **Tongushev, V. V.** *Osobennosti vlijanija korporativnoi kulturi na razvitie organizacii.* 4, 2017. gada, Innovacionnaja nauka, lpp. 206-209.
87. **Triumphias.** Talcott Parsons: *Social system.* <https://triumphias.com/blog/talcott-parsons-social-system/>.
88. **UK, CAA.** *Safety management systems, Information for organisations regarding Safety Management Systems,* UK, <https://www.caa.co.uk/Safety-initiatives-and-resources/Working-with-industry/Safety-management-systems/Safety-management-systems/>.
89. **Wreathall J.** *Leading? Lagging? Whatever! Safety Science.*, 2009. gada, 47., lpp. 493–494.
90. **Wood, R.H.,** *Aviation Safety Programs: A Management Handbook,* 2003: Third edition, Englewood, Colorado: Jeppesen.
91. **Maklakovs J., Bitiņš, A., Bogdane, R., Chatys, R., Šestakovs, V.,** *Using Adverse Event Pyramids to Assess Probabilities in Airline Safety Management. Transactions on Aerospace Research,* 2021, No. 2, 71.-83.lpp. e-ISSN 2545-2835.*
92. **Šestakovs, V., Tereščenko, J., Maklakovs, J., Bitiņš, A., Chatys, R.,** *Algorithm for Analyzing Deviations and Irregularities in the Functioning of the Airline's Structural Units and Personnel in the Face of Uncertainty. Aviation,* 2020, Vol. 24, No. 2, 51.-56.lpp. ISSN 1648-7788. e-ISSN 1822-4180. *
93. **Maklakovs, J., Soldatova, J., Šestakovs, V., Chatiz, R.,** *Analysis of Possible Risks in Aviation Safety Issues Associated with the Massive Introduction of Unmanned Aerial Systems. Global Journal of Engineering Sciences - GJES,* 2020, Vol. 6, No. 5, 12.-18.lpp. ISSN 2641-2039. *
94. **Šestakovs, V., Maklakovs, J., Tereščenko, J.,** *Risk Assessment of the Adverse Events in Air Transportation. Transport and Aerospace Engineering,* 2019, Vol. 7, No. 1, pp.5-13. ISSN 2255-9876. e-ISSN 2255-9867. *
95. **Bitiņš, A., Maklakovs, J., Šestakovs, V., Stefanski, K.,** *Positive Culture as Element of Safety and Efficiency of Airline Operation. No: Selected Issues of Modern Aviation Technologies. T.STAŃCZYK red. Kielce: Kielce University of Technology,* 2021. 9.-25.lpp. ISBN 978-83-66678-03-3. ISSN 1897-2691. *
96. **Šestakovs, V., Bitiņš, A., Maklakovs, J., Stefanski, K.,** *Development of Information Database for the Evaluation of Flight Safety Level of Aviation Companies Using the*

* Atsauce uz šo darbu nav veikta, t.k. autors ir pats izstrādājis šo darbu, taču materiāls tika izmantots disertācijas uzrakstīšanā.

Integrated System of Management. In: *2nd Aviation and Space Congress KLiK 2019*, Poland, Kielce, 18-20 September, 2019. Kielce: 2019, pp.22-23. *

Darbā izmantotie saīsinājumi

AK	<i>Aviation company</i> (Aviācijas kompānija)
ASC IT	<i>Aviation Safety Culture Inquiry Tool</i> (Aviācijas drošības kultūras aptaujas rīks)
CA	<i>Civilian Aviation</i> (Civilā Aviācija)
CAA	<i>Civil Aviation Agency</i> (Civilās Aviācijas Aģentūra)
CANSO	<i>The Civil Air Navigation Services Organisation</i> (Civilās Gaisa telpas navigācijas servisa organizācija)
DK	<i>Safety Culture</i> (Drošības kultūra)
EASA	<i>European Aviation Safety Agency</i> (Eiropas Aviācijas Drošības Aģentūra)
EPAS	<i>European Plan for Aviation Safety</i> (Eiropas plāns aviācijas drošībai)
GASP	<i>Global Aviation Safety Plan</i> (Globālais Aviācijas drošības plāns)
GK	<i>Airplane</i> (Gaisa kuģi)
FAA	<i>Federal Aviation Administration</i> (Federālās aviācijas administrācija)
FAR	<i>Federal Aviation Requirements</i> (Federālās aviācijas prasības)
FAST	<i>Future Aviation Safety Team</i> (Nākotnes Aviācijas drošības grupa)
FDA	<i>Flight Data Analysis</i> (Lidojumu datu analīze)
FDM	<i>Flight Data Monitoring</i> (Lidojuma parametru atšifrēšana)
IATA	<i>International Air Transport Association</i> (Starptautiskā gaisa transporta asociācija)
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i> (Starptautiskā Civilās Aviācijas Organizācija)
IMS	<i>Integrated Management System</i> (Integrētā vadības sistēma)
IOSA	<i>IATA Operational Safety Audit</i> (Gaisa kuģa ekspluatācijas drošības audits)
ISO	<i>International Standard Organisation</i> (Starptautiskā Standartu organizācija)
JAA	<i>Joint Aviation Authority</i> (Apvienotā aviācijas institūcija)
QMS	<i>Quality Management System</i> (Kvalitātes Vadības Sistēma)
OPC	<i>IATA Operational Committee</i> (IATA Ekspluatācijas Komiteja)
PPT	<i>Personal, process, technology</i> (personāls, procesi, tehnoloģijas)
SMM	<i>Safety Management Manual</i> (Aviācijas Drošības vadības rokasgrāmata)
SMS	<i>Safety Management</i> (Drošības vadības sistēma)
SPAS	<i>State Programme Aviation Safety</i> (Valsts aviācijas drošības programma)
SPSS	<i>IBM Statistical Package for the Social Sciences</i>
SSP	<i>State Safety Plan</i> (Valsts Drošības Plāns)
USOP	<i>Universal Safety Oversight Audit Programme</i> (Universālā drošības uzraudzības audita programma)
VNA	<i>General Aviation</i> (Vispārējās nozīmes aviācija)

Pielikumi

1. Aptaujas anketa 6 lpp.
2. Toolkit on enhancing of security culture 5 lpp.
3. Virzības un novērošanas indikatori 9 lpp.
4. Drošības kultūras brieduma līmeņi 2 lpp.
5. Drošuma kultūras efektivitātes līmeņa noteikšanas aptaujas anketa 2 lpp.
6. Vadītāju aptaujas rezultātu apkopojums 2 lpp.
7. Darbinieku aptaujas rezultātu apkopojums 2 lpp.
8. Salīdzinoša analīze par lidojumu drošību avio kompānijā 7 lpp.
9. EXCEL programma AK darbinieku aptauju datu apstrādei un prezentācijai 3 lpp.
10. Promocijas darbā iekļauto zinātnisko rakstu līdzautoru darba sadalījums 3 lpp.



Juris Maklakovs dzimis 1964. gadā Ludzas rajona Ņukšu ciemā. Absolvējis Maskavas Kara aviācijas inženieru akadēmiju un ieguvis maģistra grādu radio inženiera specialitātē (1992). Pēc absolvēšanas līdz 2004. gadam dienējis Latvijas Nacionālajā Aizsardzības akadēmijā. No 2004. līdz 2006. gadam dienēja Latvijas Gaisa spēkos, no 2006. līdz 2010. gadam ieņēmis Nacionālo Bruņoto spēku komandiera amatu. No 2011. līdz 2019. gadam bijis Latvijas vēstnieks Kazahstānā un Azerbaidžānā. Dienesta laikā absolvējis ASV Sauszemes spēku kara koledžu. Zinātniskās intereses saistītas ar aviācijas drošību, organizācijas kultūru, cilvēka faktoru un risku vadību.