

Individuālie aizsarglīdzekļi pret SARS-CoV-2. Kā tos novērtēt un kā lietot

Tehnoloģijas Covid-19 risku mazināšanai veselības aprūpes un augsta riska zonās

Valsts pētījumu programma „Covid-19 seku mazināšanai”



Nr. VPP-COVID-2020/1-0004

Ivars VANADZIŅŠ

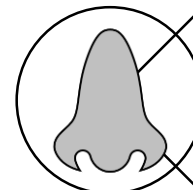
Inese FIĻIPOVA

Inga DĀBOLIŅA

02.06.2021.

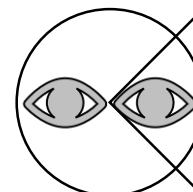
Kopējā IAL problemātika COVID-19 kontekstā

- Svarīgākās IAL grupas COVID-19 kontekstā?
 - Aizsargtērpi
 - Respiratori & Maskas (medicīniskās un «sadzīves»)



Elpceļi

- Plaukstas kā kontaminējuma transportētājs



Acis

- Tuvu respiratorai sistēmai
- Kontaminācija ar plaukstām vai tuvā kontaktā



Ausis + ģenitālijas

- Mazāk atklātas
- Vairāk pasargātas



Āda

- Ievainojumi
- Vispārējā higiēna

IAL atbilstība, cilvēka darbspēju nodrošināšana

- Svarīgākais - cilvēka ķermeņa nepieciešamības & prasības uz IAL:

- Anatomiskās:

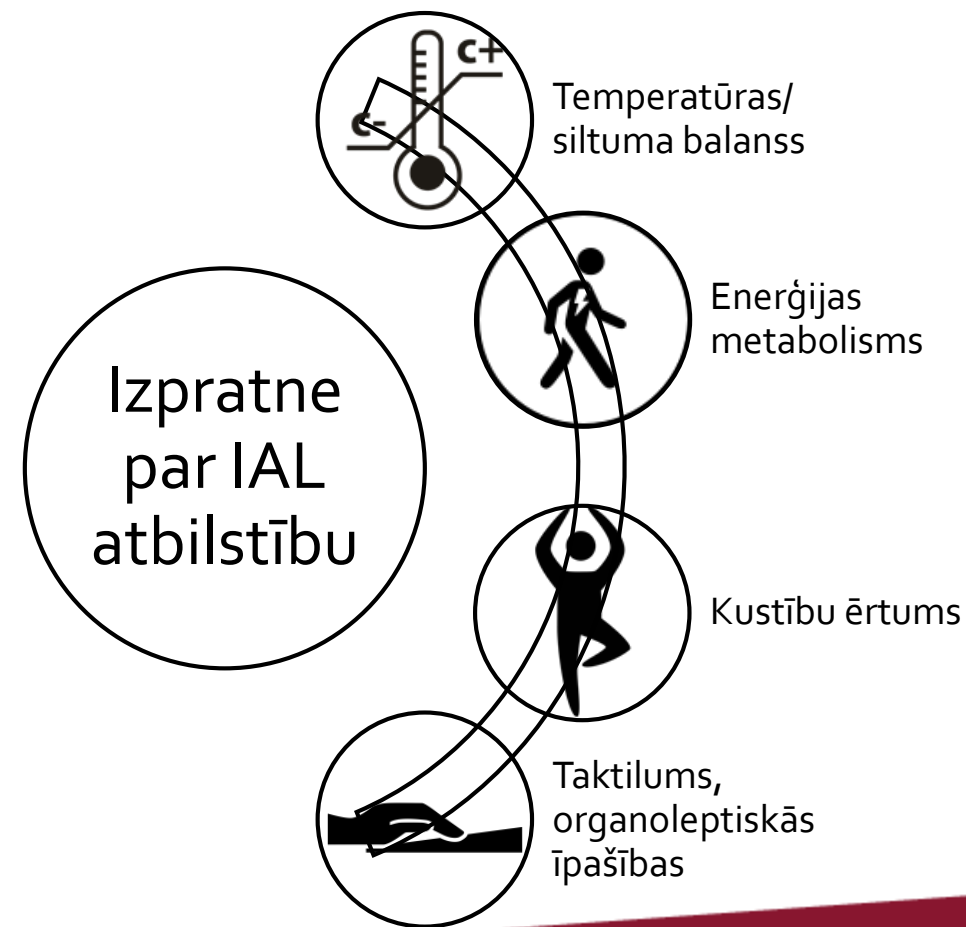
- Morfoloģiskās
- Balsta/kustību sistēmas
- Novirzes/individualitātes

- Fizioloģiskās:

- Šķidrumu regulācija
- Termiskā regulācija
- Fiziskās sajūtas

- Psiholoģiskās:

- Dzīvības saglabāšana
- Valkājamība
- Estētiskums



Respiratori & Maskas

- 2020.gada lielākais izaicinājums pasaulē!
 - ...«Kas ir kas» un «kas lācītim vēderā»?
 - Milzīgs lēciens pētniecības aktivitātē – joprojām bez pilnībā skaidriem secinājumiem
- Būtiskākie izaicinājumi globāli?
 - Pietiekamība & kvalitāte
 - Kam un ko lietot? – uzstādījumi un ieteikumi mainījušies!
- Augsta / Zema riska darbi?
- Auduma masku
 - Ražošanas lēciens
 - Standartu un tirgus kontroles trūkums
- Visām maskām – lietošanas paradumi (problēmu komplekss)

Svarīgākie aspekti projekta kontekstā?

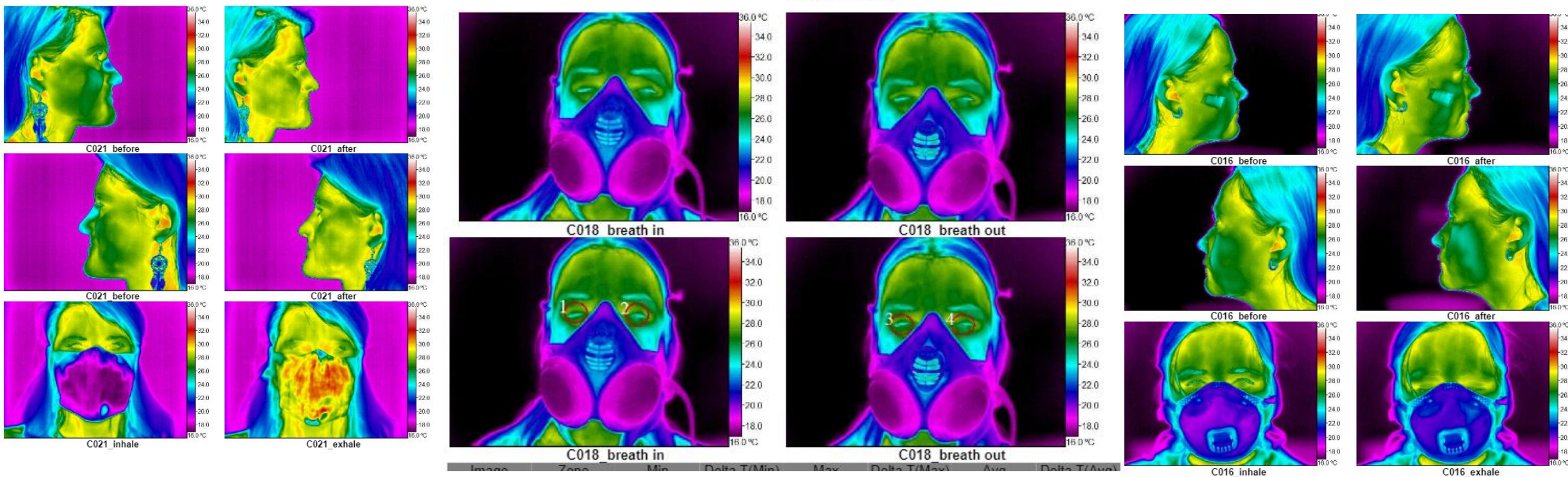
- Esošās situācijas apzināšana un attīstības tendences
- Galveno risku un izaicinājumu analīze
- Masku materiālu izvērtējums – alternatīvu meklēšana!
- Masku piemērotības izvērtējums (papildus ierastajām standartu pārbaudēm)
- **Aizsardzība personālam veselības aprūpē – augsta riska darbos!**
 - Ticami darbojas tikai t.s. FFP2 (P2) vai FFP3 (P3) respiratori (pēc standarta EN 149:2001) vai N95/N99 respiratori!
 - Poru izmērs – 0,3 mikroni
 - Efektivitāte: >94% (vai >95% N95 gadījumā) daļiņu

Ergonomiska maska / respirators

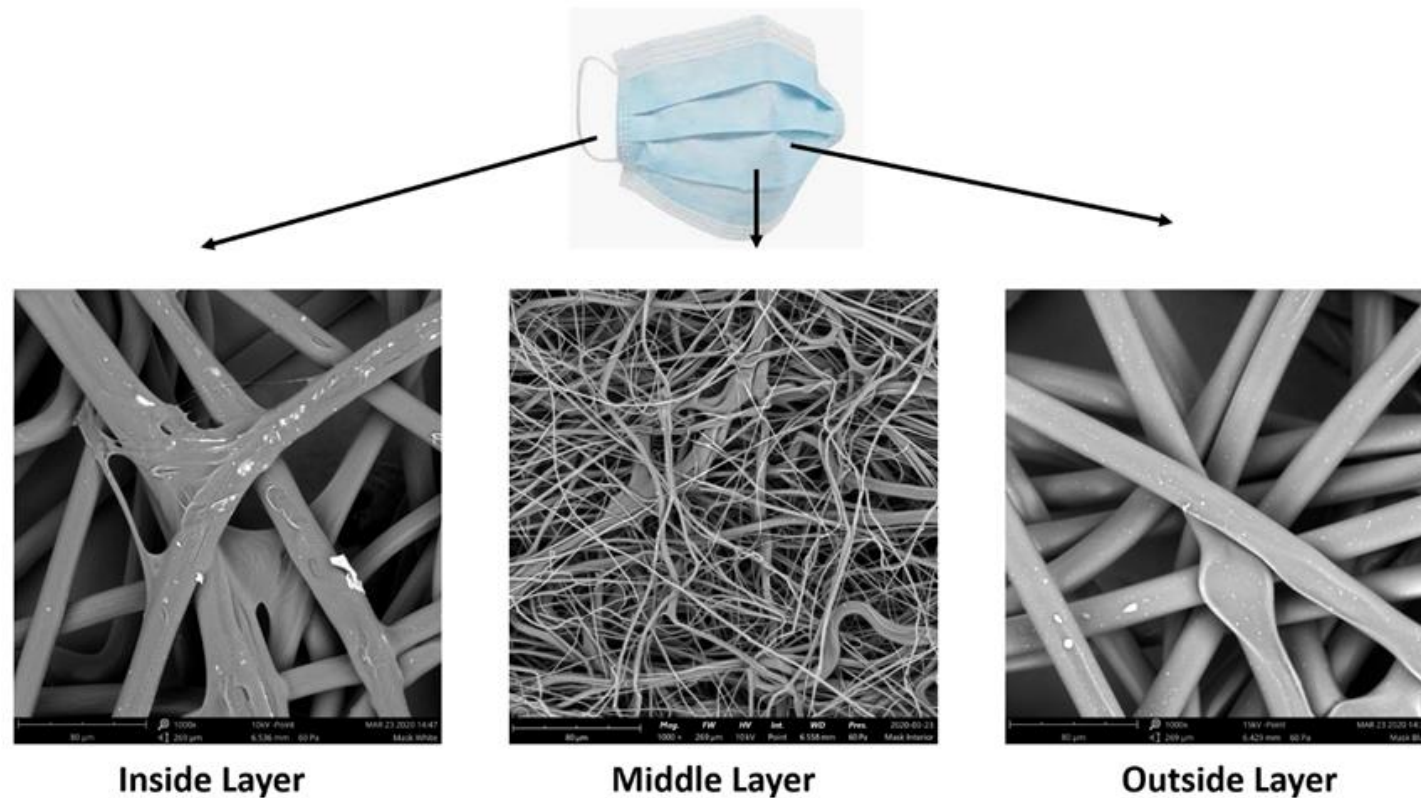
- Lietojumam augsta riska zonās un mediķu ikdienā:
 - Ergonomiskums
 - Stiprinājumu kvalitāte un anatomiska atbilstība
 - Kopējā iekšējā noplūde +
 - Saderība ar ādu
 - Oglekļa dioksīda neuzkrāšanās
- Filtrējošā materiāla integrēšana (saglabājot ādai draudzīgu ārējo materiālu)
- Atkārtota lietošana un/vai bionoārdāmība



Novērtēšanas Metodikas – piemēri papildus standartiem?



No kā sastāv vienreizlietojamā maska?

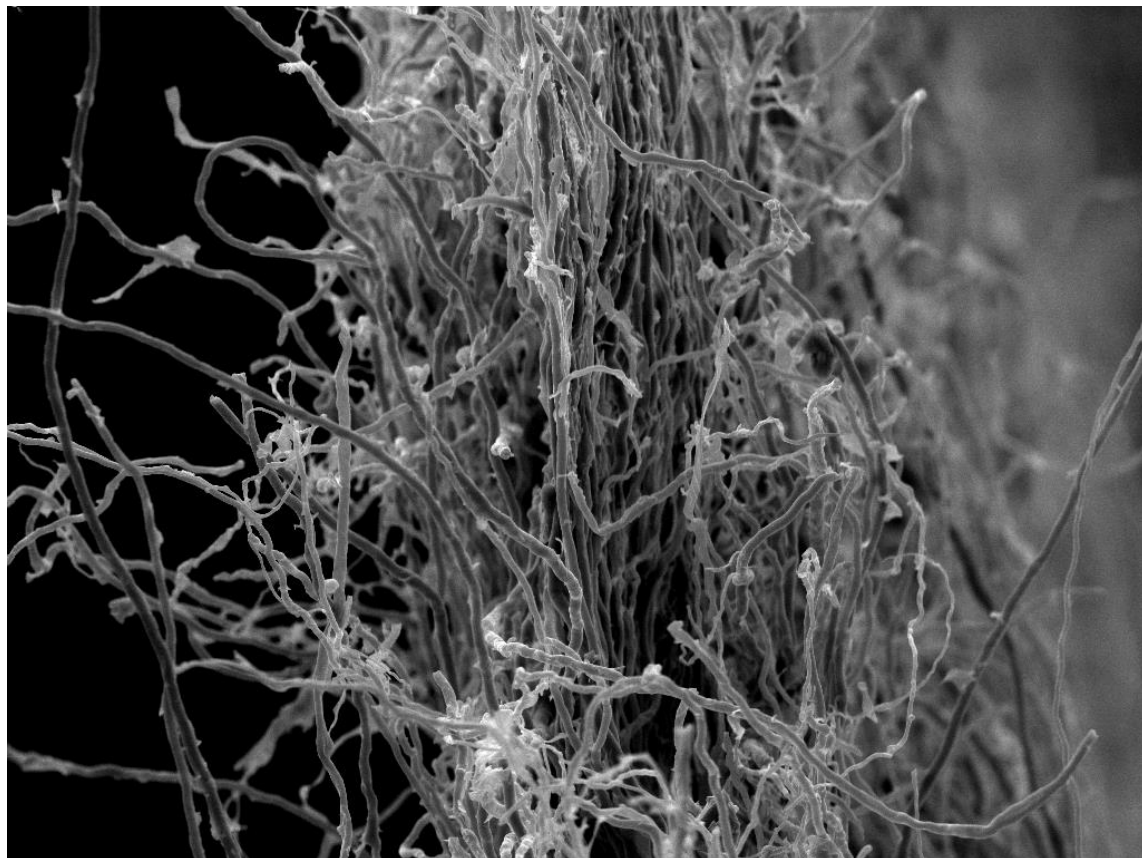


Sintētisku šķiedru materiāli

Mērķis

- Izveidot bionoārdāmu un IAL filtrējošam slānim pielietojamu kompozītmateriāla membrānu no dabīgām šķiedrām.

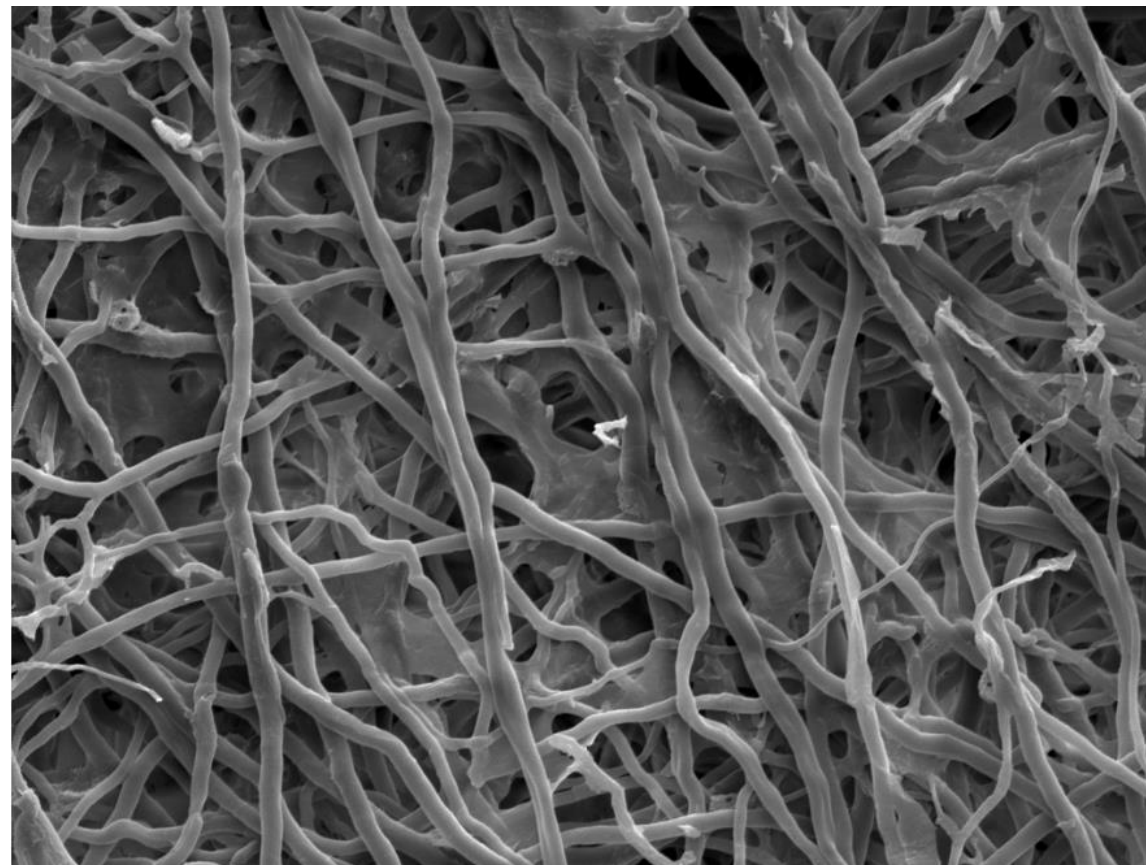
Dabīgas alternatīvas sintētiskām šķiedrām. I Sēņu hifas



SEM MAG: 1.00 kx HV: 15.0 kV
DATE: 10/26/20 WD: 15.8717 mm
DET: SE Detector

100 μm

Vega ©Tescan
Digital Microscopy Imaging



SEM MAG: 2.00 kx HV: 15.0 kV
DATE: 10/26/20 WD: 21.3941 mm
DET: SE Detector

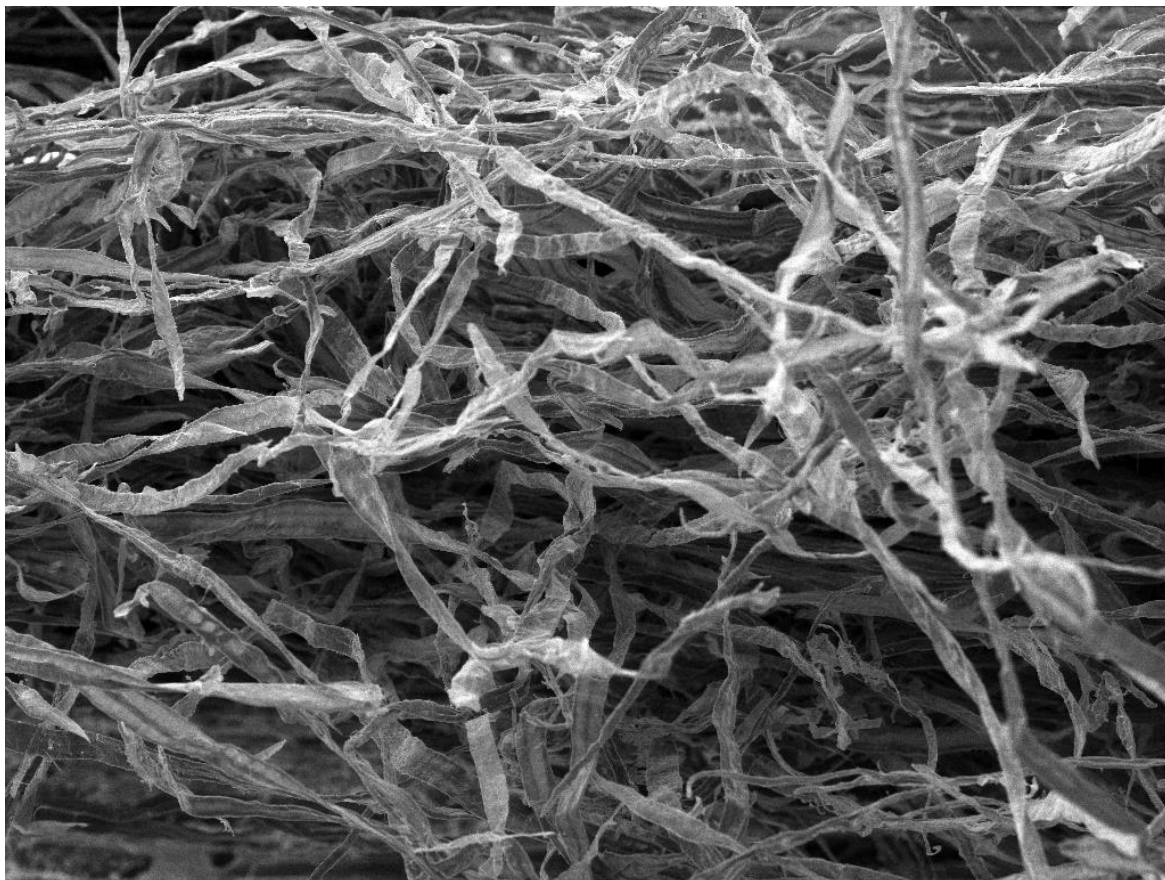
50 μm

Vega ©Tescan
Digital Microscopy Imaging

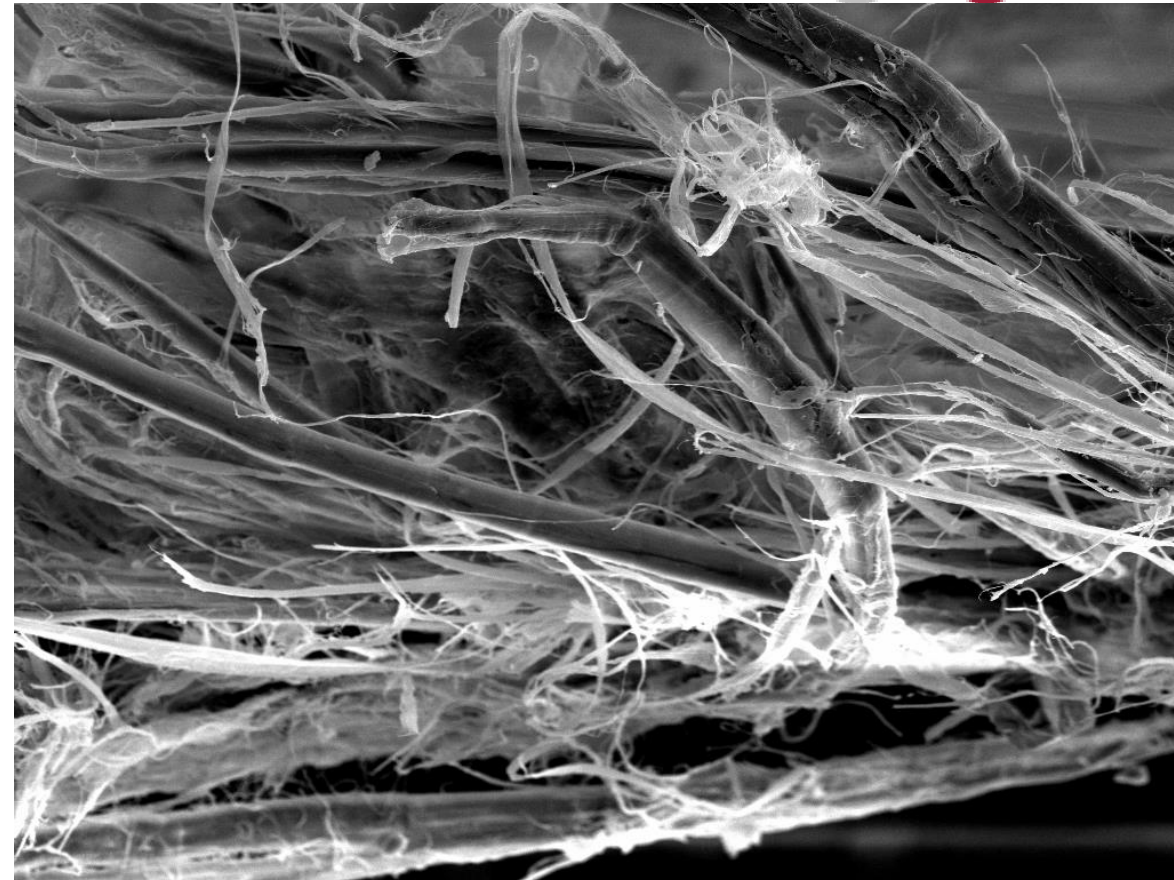
Sēņu hifas. Resurss



Dabīgas alternatīvas sintētiskām šķiedrām. II Celulozes šķiedras



SEM MAG: 200 x HV: 15.0 kV
 DATE: 10/08/20 WD: 18.1800 mm 500 um Vega ©Tescan
 DET: SE Detector Digital Microscopy Imaging

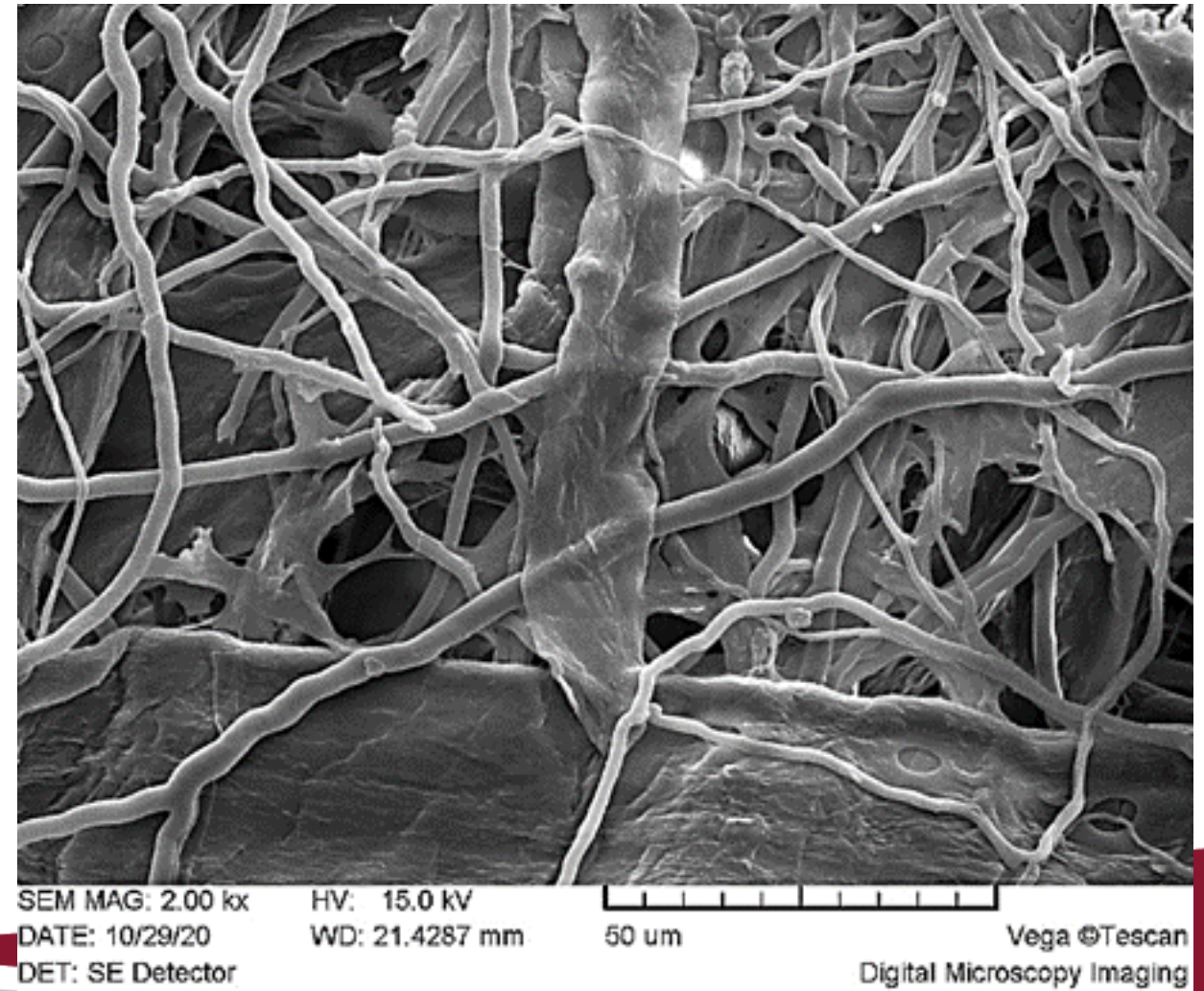


SEM MAG: 1.00 kx HV: 15.0 kV
 DATE: 10/26/20 WD: 16.3605 mm 100 um Vega ©Tescan
 DET: SE Detector Digital Microscopy Imaging

Celulozes šķiedras. Resurss.



Risinājums. Dabīgu šķiedru kompozītmateriāls

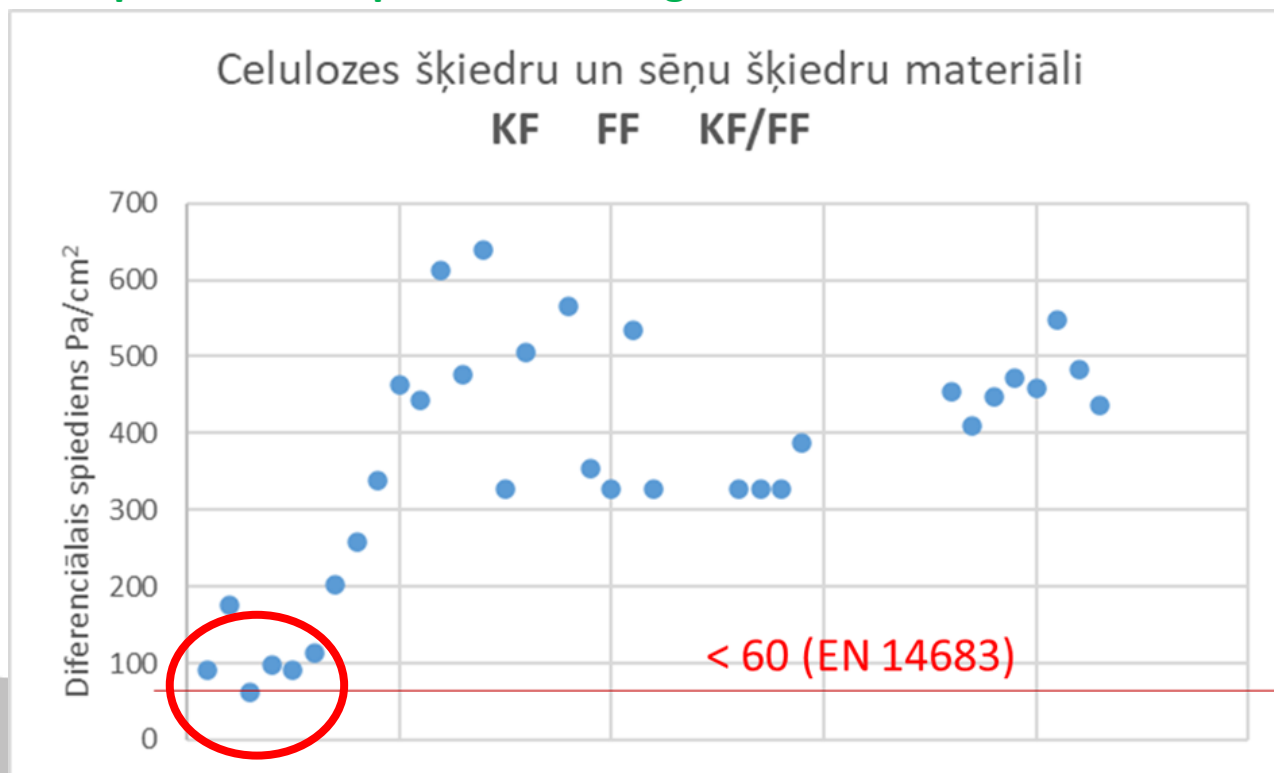


Masku filtru risinājumi

LVS EN 14683+AC:2020 Medicīniskās sejas maskas.

Prasības un testēšanas metodes

Spiediena starpība, lai sasniegtu 8l/min, Pa/cm²



Izaicinājums – gaisa caurlaidība



Bionoārdāma filtra prototips



Sastāvs

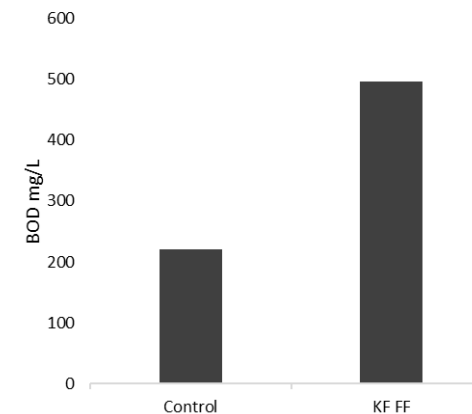
50% koksnes celulozes šķiedras
50% sēņu hifas (*G.aplanatum*)

Gaisa caurlaidība

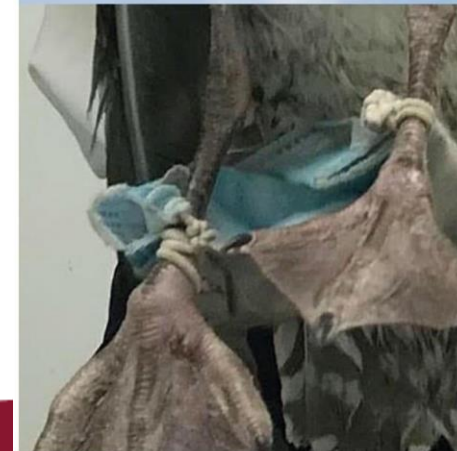
Tuvu masku standartam

Bionoārdāms

Veikts bionoārdīšanās
ekspres-tests (29 dienas)



Risinājums šim:

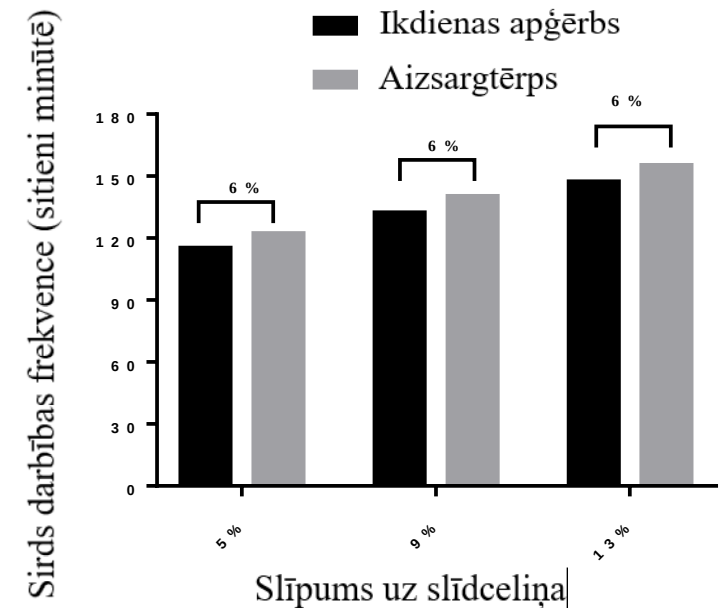
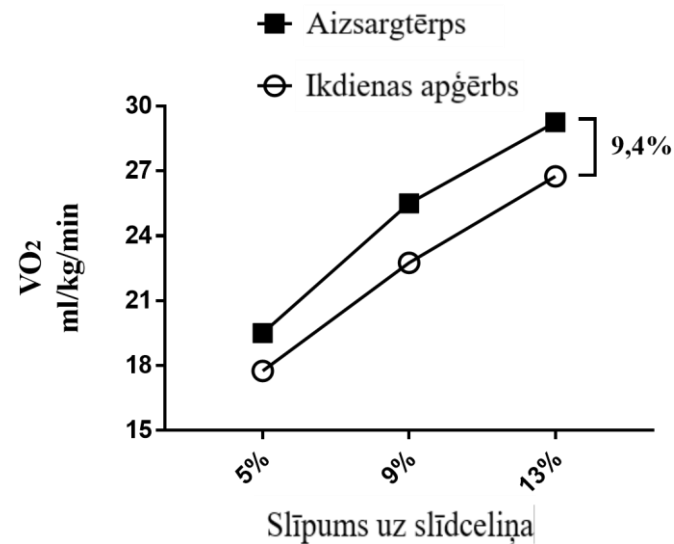


PhotoGrid

Aizsargtērpi

- Vissarežģītāk izvērtējamie IAL aizsardzībai pret SARS-CoV-2
- Nav vienotu standartu modeļiem, uzbūvei, materiāliem...
- Tirgū esošo modeļu sākotnēja analīze – ļoti sliktas kvalitātes, darbu apgrūtināši un ar apšaubāmu efektivitāti
 - Ja izmantoti «elpojoši» audumi – tie nenodrošina aizsardzību
- Neskaidrība par īpašībām un standartu trūkumus materiāliem, kuri izmantoti – primāri vairums vērsti uz aizsardzību pret putekļiem un ķīmiskām vielām
- Ēsošie pētījumi pasaulē – joprojām maz, zemas kvalitātes:
 - Norāda uz grūtībām ar lietošanas pareizumu, kā arī inficēšanas riskiem novelkot/uzvelkot
 - Un jautājums – vai vispār objektīvi nepieciešami (ja maina virsvalkus, tos pareizi mazgā u.tml.)

- VPP projekta ietvaros – esošo modeļu testi, prasību apzināšana, eksperimentālu modeļu izstrāde, bionoārdāmu materiālu izstrāde
- Galvenais secinājums: esošie tērpi ievērojami pasliktina darba spējas – gan objektīvi mērījumi, gan lietotāju aptaujas



Ergonomiskuma izpēte IAL tērpā ar mērķi noskaidrot, ka tas:

- ļauj brīvi veikt kustības, kuras parasti ir nepieciešamas medicīnas personāla darba laikā,
- tērpa audums nerada pastiprinātu ādas kairinājumu un bojājumus kustību laikā izteiktas berzes dēļ,
- nerada ķermeņa pārkaršanu un pastiprinātu svīšanu,
- nerada subjektīvu diskomfortu.



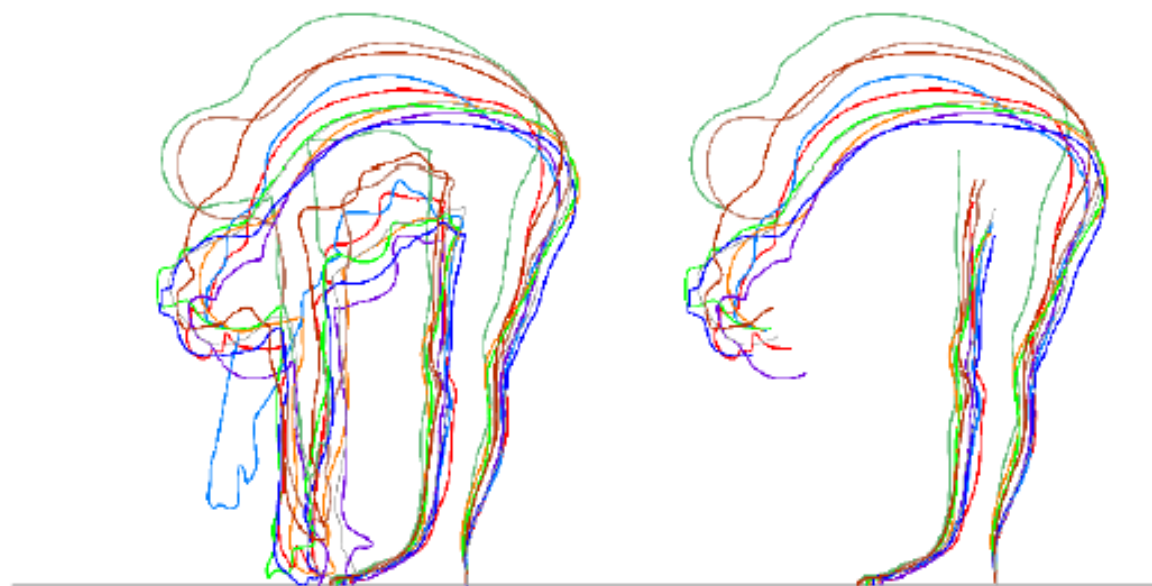
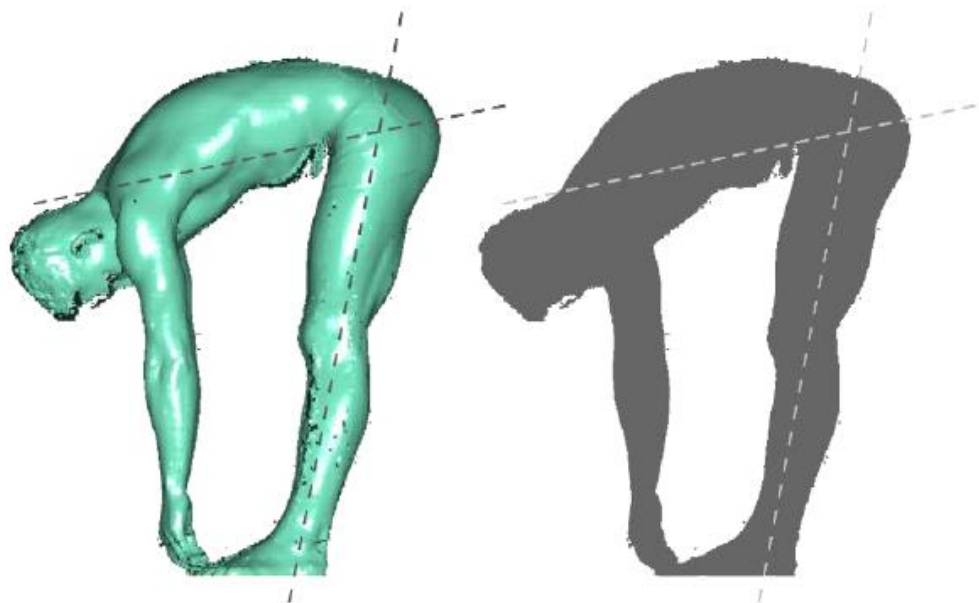
AIZSARGTĒRPU IZVĒRTĒJUMS



Komentāru piemēri par problēmzonām, kurās pieejamais aizsargtērps ierobežo kustības vai notiek citas ikdienu un darba veikšanu ietekmējošas iedarbes:

3 - grūti pacelt rokas / Rumpis un kāju kustības/ 2- spiež viduklī/ 2,3, 4 - par īsu, 3 neizturīga elkoņu daļa/ 4 - staras - apakšējās ekstremitātes/ 3 - Piedurknes ir par īsu, rokas netiek pasargātas/ 4 - Kājās uzvelkamais aizsargtērps traucē, neatbilst garumam (pārāk garas) un platumam (pārāk platas, krīt nost)/ 3 - pārāk šauras/ 2 - rumpja daļā viss vaļīgs, traucē kustībai, saķeras starp klientu un darbinieku, piedurknes vai uzroči par garu par pufīgu aizķeras pret klientu; aizsargbrilles maska neļauj komunicēt, ķeras apakšējā mala/ 3 - piedurknes par garu/ 4 - staras par garu, jo pieejami tikai XL vai XXL, XXXL izmēra vienreizlietojamie apģērbi/ 2 - Apģērbā ir ierobežotas kustības, kas apgrūtina pacienta pozicionēšanu vai veikt plašas amplitūdas kustības/ 3 - Piedurknes ir par īsu, pie kustībām vai izstiepjot roku tās izraujas no cimdziem - esmu spiests lietot plaukstu - elkoņu uzlikas (celofāns, ļoti sviedrējošs)/ Nav iespējams raksturot tikai vienu sadaļu, viss, pilnīgi viss ir neergonomisks, nepārdomāts un ilgstoši strādāt šādā apģērbā nav iespējams/ Kad bija jāvalkā halāts - tad piedurknes bija par garu un grūti bija aiztaisīt ap vidukli, lai tas stāvētu ciet visu laiku. Vairogs svīda ciet un brilles arī.

Antropometriskais salīdzinājums



Ergonomisks tērps

- Paveiktais:
 - Ar specializētiem divasu un 3D antropometriskajiem mērījumiem secinātas tieši fizioterapeitiem raksturīgās tērpa ergonomiskuma nodrošināšanas vietas/ segmenti.
 - Izveidotais modelis ērts visām raksturīgajām pozām un kustībām.
 - Lietotā metodika atkārtojama tērpu analīzei un izveidei cita profila speciālistiem
- Nākotnei:
 - Materiāli, to izpēte, pielāgojums
 - Atkārtots lietojums (tīrīšana, dezinfekcija)



Scatter plot showing the relationship between the coefficient of gas permeability (Gaiscaurlaidības koeficients, mm/s) and the thickness of the film (Plēvē biezums, mm). The plot includes data for three categories: KF; FF; KF/FF (blue circles), HF; HF/KF; HF/FF (orange circles), and Komerckprodukti (grey circles). The y-axis ranges from 0 to 100 mm/s, and the x-axis ranges from 0 to 0.5 mm. Most data points for KF; FF; KF/FF are clustered between 0.05 and 0.1 mm thickness with permeability values between 10 and 30 mm/s. HF; HF/KF; HF/FF points are mostly at 0 mm/s permeability. Komerckprodukti points are at very low permeability values (0-5 mm/s) for thicknesses up to 0.1 mm.

A close-up photograph of a circular, textured surface, possibly a woven mesh or fabric. The texture is characterized by a fine, grid-like pattern of intersecting lines. The color is a mottled brown or tan, with some darker spots and a slightly uneven appearance. The surface is curved, and the lighting creates subtle gradients across it.

Paldies!

Dr.med. **Ivars VANADZIŅŠ**

RSU Darba drošības un vides veselības institūta direktors

Dr.sc.ing. **Inese FIĻIPOVA**

LV Koksnes Ķīmijas institūta Celulozes laboratorijas vadošā pētniece

Dr.sc.ing. **Inga DĀBOLIŅA**

RTU EVIF IEEI Ergonomikas elektrotehnoloģiju zinātniskās laboratorijas vadītāja

vppcovid.rtu.lv