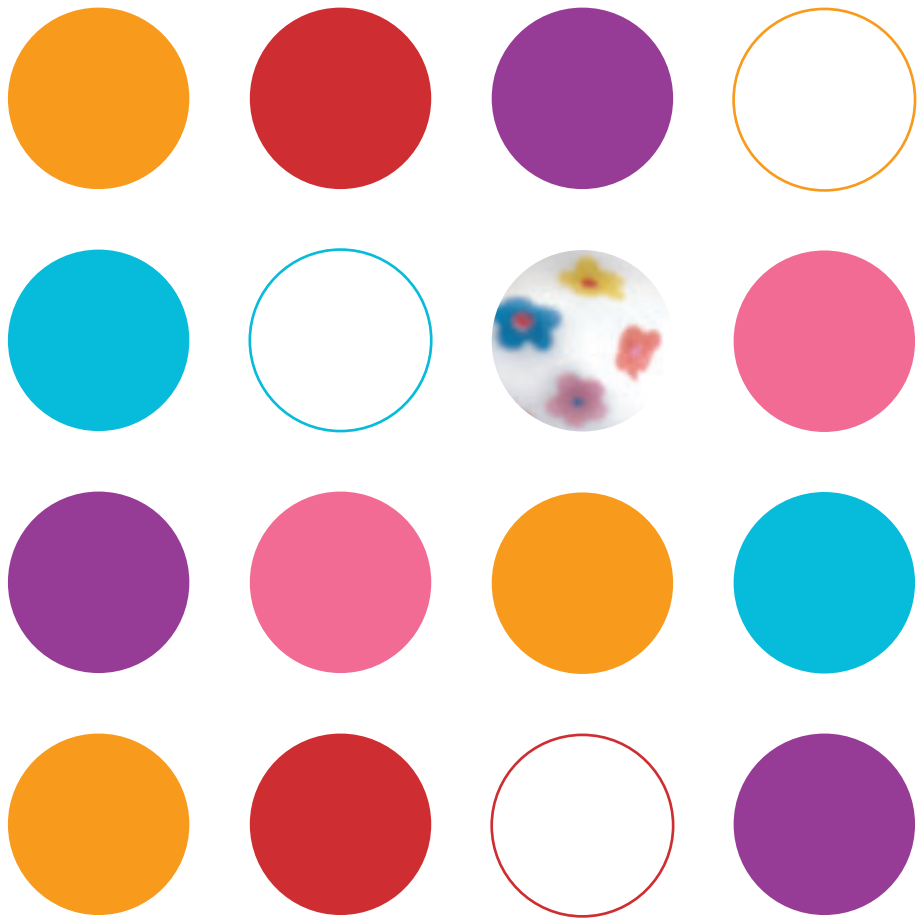


Muovi - uuden vuosituhatosen materiaali





Tämä julkaisu on tuotettu PlasticsEuropen tuella alkuperäisteoksesta Stay safe with plastics.

Muovi tuo turvaa

Funktionaalinen vaate istuu ja suojaa

Henkilökohtaiset turvavarusteet ja -vaatteet ovat tarpeen töissä, urheilussa ja fyysisen rasituksen aikana. Muovi pitää käyttäjänsä turvassa, suojaten häntä sekä pikkuhavereilta että terveyttä ja jopa henkeä uhkaavilta vammoilta. Älykkäiden muovituotteiden ansiosta meno työmaalla, matsissa tai vapaa-ajan harrastuksissa on turvallista, mutta muovi mahdollistaa myös ennen näkemättömiä huippusuorituksia.

Muovi mukautuu lähes kaikkiin mahdollisiin sovel-lusalueisiin. Muihin materiaaleihin verrattuna muovilla on keveyden lisäksi muitakin etuja: muovituotteet ja -tekstiilit suojelevat käyttäjän terveyttä, ovat mukavia yllä ja sietävät pitkäkestoista, kovaa käyttöä. Muovi on mainio materiaali kehon lämpötilan säätelyyn perustuvissa perustuvissa ratkaisuis-

sa, joissa kehonlämpö sekä kosteuden eristäminen tukevat luonnollisia lämmönsäätelyprosesseja.

Funktionaalisten vaatteiden toimivuus on pitkälti high-tech-muovien ansiota. Toiminnalliset vaatteet suojelevat kantajiaan tulelta, lämmöltä, kylmyydeltä, purevalta tuulelta, UV-säteilyltä, kosteudelta, kontaminaatioilta ja mekaaniselta rasitukselta. High-tech-muovit voivat torjua mikrobeja ja niiden kemikaalien vastustuskyky on hyvä. Funktionaalissa vaatteissa käytettävien polymeerien ominaisuuksia voidaan muokata juuri tietyn sovellusalueen tarpeita vastaaviksi.

Astronautit, masuunityöntekijät, sukeltajat, palomiehet ja laskettelijat eivät tulisi toimeen ilman muovia ja muovituotteita.

Muovi tuo turvaa

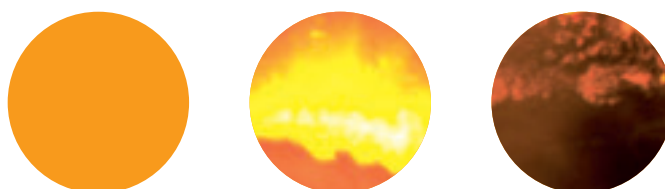
Kuumuudelta suojaavat välineet

Ammatti: masuunityöntekijä. Toimintalämpötila: noin 1500°C. Tehtävät: masuunin täyttö, näytteiden otto, lämpötilan mittaus ja tuloilmajärjestelmän valvonta.

Näissä olosuhteissa käytettävissä erikoissuoja-vaatteissa alumiini-pinnoitteella käsitelty muovi on välttämätön elementti. Se suojelee käyttäjäänsä onnettomuuksilta, kuumuudelta sekä sulan metallin roiskumisen aiheuttamilta näkövammoilta. Monitoiminnalliset aramidikuidut suojaavat ihmisen suurinta elintä eli ihoa palovammoilta, ja ehkäisevät kuumuuden aiheuttamaa räsitusta ja lämpöhalvauksia.

Sulatoissa käytettävät nykyaikaiset, aluminoidut suojatakit sekä kasvosuojusta ympäröivät suojahuput on saumattu aramidilangalla. Samaa menetelmää käytetään suojasormikkaissa, säärystimissä ja turvasaappaissa. Aramidikuidun ominaisuudet ovat vertaansa vailla: se on ääriämpötiloja – kylmää ja kuumaa – kestävä, itsesammuva, omaa pitkän murtovenymän ja on kovaa painetta, viiltoja sekä hankausta sietävä.

Teräkseen verrattuna aluminoitu aramidikuitu sietää yli viisi kertaa korkeampia lämpötiloja. Valmistus- ja leikkausmenetelmästä riippuen aramidikuitu tarjoaa pitkäkestoista suojaa jopa 250 asteen lämpötilassa sekä lyhytkestoisen suojauksen 700 asteeseen asti.





Muovi tuo turvaa

Mallikasta moottoripyöräilyä

Monille moottoripyörä on vapauden ja vauhdin vertauskuva. Moottoritiellä tai maastossa ajavat harrastajat ja ammattilaiset tietävät tarkkaan, mitä vaatimuksia suojavaarusteiden pitää täyttää.

Suojaus alkaa jo alusvaatteista. Funktionaaliset, muovista valmistetut alusasut pitävät ajajan kuivana ja lämpimänä sekä suojaavat häntä myös mahdollisessa kaatumistilanteessa. Alusvaate on kuin ylimääräinen, luistava kerros, joka suojaa sekä iskulta että hankaukselta. Oikeaoppinen alusasu takaa, että sen päälle puettut suojavaatteet toimivat tehokkaasti.

Kypärän tulisi olla aerodynaaminen ja suojata kuljettajan päätä luotettavasti. Hiilikuidulla vahvistetusta muovista valmistetut ja aerodynaamisesti optimoidut suojakypärät, joiden sisäreunus on allergiatestattua polyesteriä, edistävät turvallisuutta ja mukavuutta.

Moottoripyöräilijän kypärän silmikkoo voisi verrata auton tuulilasiin. Se ei saa heijastaa, peittää näkyvyyttä tai vääristää näköhavaintoja. Polykarbonaatti takaa erinomaisen näkyvyyden sekä päivänpaisteessa että yön pimeydessä. Tämä läpinäkyvä muovimateriaali on naarmuuntumaton, kevyt, särkymätön ja eri suunnittelutarpeisiin mukautuva. Materiaali on erittäin iskunkestävää, ja suojaaa käyttäjän kasvoja sekä silmiä roskilta ja siruilta. Silmikko voidaan pinnoittaa huurtumisen estävällä erikoismateriaalilla.

Turvallinen, hengittävä ja vedenpitävä: monet motoristit luottavat raskaan sarjan polyamidikuituihin. Kaatumisen sattuessa paksu muovitoppaus suojaaa kriittisiä alueita kuten olkapäitä, selkää, kyynärpäitä ja polvia. Monitoiminnalliset muovikalvot pysyvät kesäisin viileinä ja kylmillä keleillä ne ovat lämpimiä sekä kuivia. Näin tieturvallisuus paranee entisestään: kun ajomukavuus on kunnossa, motoristi voi keskittyä oleelliseen.



Muovi tuo turvaa

Suojausta pinnan alla

Sukelluslaitteen toiminta sovitetaan aina sukelluksen tarkoituksen ja keston mukaan. Jotta syvään veteen pulahtava laitesukeltaja olisi tallessa ja turvassa, muovista valmistetut välineet kantavat ison vastuun. Ainoastaan hengityslaitte valmistetaan muusta kuin muovimateriaalista.

Sukelluspuvut suojaavat vesiurheiluharrastajia ja sukeltajia vammoilta sekä hypotermialta. Märkäpuvut valmistetaan usein huippulaadukkaasta, raskaasta kumipolykloropreenistä, jonka paksuus vaihtelee 2,5 ja 8 mm välillä. Materiaalissa on runsaasti kaasukuplia, joiden ansiosta sen lämpöeristyskyky on erinomainen. Polykloropreenin lisäetuna on sen korkea UV-säteilyn vastustuskyky.

Kun muovikerroksen paksuus on suuri, sen kelluvuus paranee. Nostetta määrittää sukeltajan käyttämä tasapainoliivi. Kun liiviä käytetään veden alla, tarkoituksena on varmistaa, että sukeltajan kelluvuus on neutraalia. Tämä tarkoittaa sitä, ettei noste pintaa kohti ole liian nopea – muutoin vaarana on sukeltajantauti. Nykyaikaiset tasapainoliivit on valmistettu raskaasta polyamidista, joka kestää hyvin kulumista ja rasitusta. Materiaaliin on myös helppo liittää sukelluspainot, jotka ovat tässä lajissa elintärkeitä varusteita.

Snorkkelin suukappale on pehmeästä kumista tai silikonista valmistettu, ja sen käyttö on miellyttävää myös pitkien sukellusten aikana. Sukeltajan nostetta kontrolloivat sukellusräpylät tehdään kumista tai polyvinyylikloridista (PVC), ja ne räätälöidään kulloiseenkin käyttötarkoitukseen sopiviksi.



Muovi tuo turvaa

Sujuvaa menoa jäällä

Kamppailu kiekon hallinnasta on tositoimintaa, eikä jääkiekkoilijan sovi olla turhan herkkähipiäinen. Taklaukset ovat osa nopeatempoista peliä, ja jäällä kiitävän kiekon tuntinopeus voi olla yli 150km/h eli 40 metriä sekunnissa.

Pelaajien pitää olla hyvin suojattuja, mutta liikkuvuus ei saa kärsiä. Jääkiekkoilija on päästä varpasiin saakka muovitoppauksin suojattu. Kypärät valmistetaan yleensä polyvinyylikloridista (PVC), joka on jäykkä ja sitkeä polymeeri.

Kenttäpelaajien kasvosuojuksina usein käytetyt muovisilmikot on valmistettu polymetyylimetakrylaatista (PMMA), joka on läpinäkyvää, särkymätöntä ja iskunkestävää.

Kiekkoilijoiden pelipaitojen päämateriaali on polyamiditekstiilikuitu, jonka tiedetään olevan hankausten ja repeämien kestävä sekä erittäin kevyttä. Polymeerikuiduista tehdyt lämpöalusasut imevät kehosta kosteutta ja pitävät sen lämpötilan tasaisena.

Haavoittuvaisia kehonosia kuten niskaa, rintaa, sääriä ja sukuelimiä suojataan omilla suojuksillaan, jotka on valmistettu PVC-muovista ja edistyneistä polyamideista. Materiaalit mahdollistavat vapaan ja mukavan liikkumisen.

Pelaajien ja maalivahtien nopeat liikkeet jäällä eivät ole ainoastaan luistimien teristä lähtöisin. Napakasti istuvat ja tukevat luistimet, joiden valmistusmateriaali on polyamidi, vauhdittavat menoa.



Muovi tuo turvaa

Suojassa avaruudessa

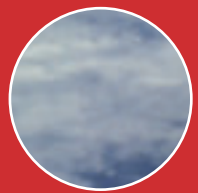
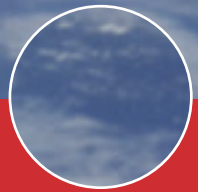
Astronautit tekevät työtään ääriolosuhteissa: haasteita tuovat alhainen ilmanpaine, painovoimattomuus ja lämpötila, joka kehon aurinkoon päin kääntyneellä puolella voi nousta 120 asteeseen, kun taas varjopuolella lämpötila tippuu -150 asteeseen. Selviytyminen riippuu huipputeknologiaa hyödyntävästä joustavasta suojapuvusta, jonka valmistusmateriaali on muovi. Pukuun on sisäänrakennettu ruumiinlämpöä säätelevä järjestelmä, joka tuottaa astronauteille myös happea ja juomavettä.

Aluksen ulkopuolella suoritettavissa tehtävissä astronautit käyttävät EMU-avaruuspukua (Extravehicular Mobility Unit). Puvun kehoa lähinnä oleva kerros on valmistettu monisäikeisestä polyuretaanilangasta, johon on integroitu muovisia liitosputkia. Putkiin pumpataan kylmää vettä, joka estää puvun ylikuumentumisen. Avaruudessa suoritetta-

vissa tehtävissä on elintärkeää, että kehon tuottama lämpö vapautuu.

Avaruuden alipaineolosuhteissa vesi saavuttaa kiehumispisteensä jo 37 asteessa, eli ruumiin lämpötilassa. Ilman paineistettua avaruuspukua astronautti ei selviytyisi aluksen ulkopuolella – kehon kaikki nesteet haihtuisivat. Paineenkestävä polyuretaani ja päällystetyt polyamidikerrokset estävät pukumateriaalin pullistumat.

Kun astronautit suorittavat aluksen ulkopuolella monimutkaisia tehtäviä, heidän on pystyttävä liikkumaan vapaasti ilman kohtuutonta rasitusta. Polyeteenitereftalaatin (PET), polytetrafluorieteenin (PTFE) ja polyamidikuitujen kaltaiset polymeerit täyttävät todistetusti nämä vaatimukset parhaalla mahdollisella tavalla.



Muovi tuo turvaa

Turvallista Formula-kyytiä

Formula 1 -kisoissa ja rallitaipaleilla sekä ajajat, autot, teknologia että materiaalit joutuvat kovaan koetukseen. Kilpa-ajajat koettelevat jatkuvasti teknisen suorituskyvyn rajoja.

Kilpa-ajajien funktionaalisten suojavaatteiden on oltava keveitä, joustavia, lämpötilaa sääteleviä ja antistaattisia. Tärkeintä on kuitenkin se, että asut ovat yksilöllisesti muotoiltuja ja tulenkestäviä. Aramidikuitu täyttää kaikki nämä vaatimukset. Sekä kilpa-autot että niiden kuljettajien ja huoltohenkilöstön puvut on valmistettu polymeerimateriaaleista. Aramidikuitu on oivallinen valinta tähän käyttöön, koska se hapelle altistettunakaan ole palavaa.

Muoviset jäähdytyspiirit ajohaalareissa ovat tuttuja ja testattuja rakenteita. Haalarit ovat samantyyppisiä kuin avaruuspuvut: muovimateriaalit ovat yllä mukavia ja suojaavat jopa äärimmäisen korkeissa lämpötiloissa.

Kilpa-autoilussa käytettävät kypärät valmistetaan huipputoiminnallisista, trikomposiittien kaltaisista materiaaleista. Kypäröissä on huurtumisenestoaineella käsitelty silmikko ja liekinkestävä muovipehmuste. Kypärä siis suojaaa, takaa erinomaisen näkyvyyden ja auttaa huippusuoritusten saavuttamisessa.



Muovi tuo turvaa

Suojavälineet laskettelurinteessä

Nykyaikainen hiihtourheilu alppihiihdosta vapaa-ajan sauvomiseen olisi mahdotonta ilman muoveja. Joustavaa muovia käytetään modernien suksien, suksisauvojen, laskettelukypärien, hiihtopukujen, suojalasiensa ja muiden välineiden valmistukseen.

Esimerkiksi laskettelukisoissa käytettävien kypärien kuoriosassa on tehty akrylinitriilibutadieeni-reeni-nimisestä polymeeristä (ABS). Tällä materiaalilla on hyvä pintakovuus ja iskunkesto, kun taas paisutettu polystyreenimuovi (EPS) on loistava vaihtoehto kypärän sisäosaan, jossa se vaimentaa iskuvaikutusta.

Vettä hylkivät, tuulenkestävät ja hengittävät hiihtopuvut ovat yleensä polyamidia. Kyseessä on polymeeri, jonka ominaispiirteitä on huippuluokan

kestävyys ja repeämättömyys. Polyamidi sopii erittäin hyvin myös erilaisten toiminnallisiin vaatteisiin integroitavien suojusten valmistusmateriaaliksi.

Polymeerimateriaalit pärjäävät sovelluksessa kuin sovelluksessa, erityisesti hiihtäjien tarvitsemisissä suojalaseissa. Hajavalossa ne luovat täydellisen kontrastin ja erittäin kirkkaassa valossa ne suojaavat käyttäjänsä sokaistumiselta. Lisäksi niiden UV-suojaus on huippuluokkaa. Kilpalasien polykarbonaatista tehdyt kaksoislinsit soveltuvat hyvin käyttöön yhdessä kypärän kanssa, ja mikäli laseissa on ilmanpoistojärjestelmä, ne eivät myöskään huurru. Termoplastisesta polyuretaanista (TPU) valmistetut katkeamattomat sangat mukautuvat käyttäjänsä kasvojen rakenteeseen ja niitä voidaan käyttää vaihtamalla jopa tavallisten silmälasien päällä.



Muovi tuo turvaa

Palomiehien suojavaarusteet

Palomiehet – ja naiset – ovat alansa huippuja, ja sama koskee heidän käyttämiään suojavaatteita. Palosammutustehtävien onnistuminen sekä palomattilaisten terveys ja toimintakyky riippuvat suojavaatteiden toiminnallisuudesta.

Palomiehen suojatakin ja housujen ulkomateriaali on valmistettu kaksinkertaisesta, kudotusta polyamidikankaasta. Repeytymätön ja kulumista kestävä materiaali suojaa palomiehiä liekeiltä ja kuumuudelta. Polyuretaanikalvosta (PU) tehty pintaa suojaava laminaattikerros takaa, että vaatteet eivät läpäise liiallisia määriä vettä. Suojatakit ja housut imevät vain hyvin pieniä määriä kosteutta ja kuivuvat nopeasti. Samalla kalvo edistää kankaan hengittävyttä ja hien haihtumista. Takkien ja housujen monitoiminnallisessa sisävuorauksessa on myös käytetty lämpöeristystä edistäviä polymeerimateriaaleja, jotka suojaavat kehoa kosteudelta.

Nykyaikaisten palokypärien valmistuksessa käytetään monia materiaaleja: kertamuoveja, polyaramidia ja kuituvahvisteisia muoveja.

Termoplastisesta polyuretaanista (PTU) valmistetut palosaappaat ovat öljyä ja usein myös kemikalleja hylkiviä, läpäisemättömiä sekä hyvän pidon takaavia. Usein palosaappaissa on myös ylimääräinen muovikalvo, joka sekä suojaa kosteudelta että takaa materiaalin hengittävyden.

Palomiesten hansikkaat ovat liekinkestävää muovia, ja olennainen osa jokaisen palonsammutussammattilaisen suojavaarustusta. Ne suojaavat käyttäjänsä käsiä ympäröivältä kuumuudelta ja ehkäisevät rakkojen, känsien, hankaumien ja viiltojen syntymisen.





MUOVITEOLLISUUS RY
Finnish Plastics Industries Federation

Muoviteollisuus ry
PL 4
00131 Helsinki
www.muoviteollisuus.fi

PlasticsEurope
Association of Plastics Manufacturers

PlasticsEurope Headquarters
Avenue E van Nieuwenhuysse 4,
Box 3B-1160 Brussels Belgium
Telephone: +32 (2) 675 32 97
Fax: +32 (2) 675 39 35
info.de@plasticseurope.org
www.plasticseurope.org