

SVEMIRSKA ODIJELA

Učenik:

Ivan Čagalj, 7. r., OŠ Pećine Rijeka

Mentor:

Vanesa Ujčić Ožbolt, dipl. oec.

vanesa@aad.hr

Rijeka, šk. god. 2012./2013.

Sadržaj

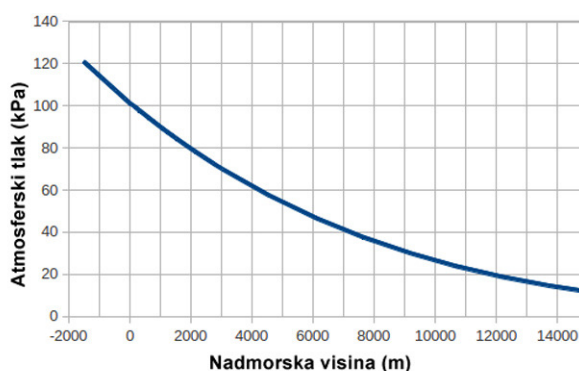
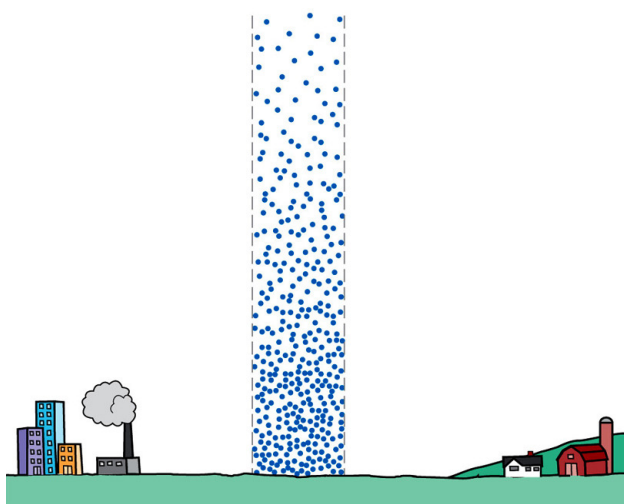
1. Uvod.....	2
2. Uvjeti u svemiru.....	3
3. Osnovne karakteristike svemirskih odijela	5
3.1. Osnovne vrste.....	5
3.2. Osnovni dijelovi	6
4. Nove tehnologije – svemirska odijela koja će se koristiti na Marsu.....	9
5. Zaključak.....	10
6. Životopis	11
7. Izvori	12

1. Uvod

Svemir je najvećim dijelom prazan prostor tj. vakuum, odnosno prostor bez atoma ili molekula plina. Kroz njega se širi radijacija. Zbog svega toga pri svemirskoj šetnji astronauti koriste svemirska odijela. Odabrao sam tu temu zato što me zanimalo kada, kako i zašto se koriste, tko je ih osmislio, kada su i od čega napravljena, koliko vrsta svemirskih odijela postoje i koja su to, kada su prvi put upotrijebljena, jesu li se događale nesreće zbog tvorničke neispravnosti ili lošeg astronautovog korištenja... Cilj mog rada je naučiti više o svemirskim odijelima tj. o temi koja me zanima te proširiti svoje znanje.

2. Uvjeti u svemiru

Prije početka opisivanja razvoja svemirskih odijela potrebno je spomenuti uvjete koji vladaju u svemiru. Svemir je prazan prostor koji se nastavlja na najviše slojeve atmosfere i prostire se sve do drugih objekata u svemiru, odnosno prostor bez atoma i molekula plina. Ipak, čestice plina postoje u svemiru, međutim njihova je gustoća vrlo mala. U atmosferskim uvjetima koji postoje na Zemlji, tlak na površini iznosi 1 bar ili 1013 hektopaskala. U svemiru vlada tlak koji se kreće oko 0, tako da se zaključuje da tlak niti ne postoji u uvjetima otvorenog svemirskog prostora. Nepostojanje tlaka pogubno djeluje na pluća: plinovi otopljeni u krvi (kisik) bi se raširili, a tijelo bi nabreknulo kao balon. Nedostatak vanjskog tlaka bi uzrokovao probijanje kože na osjetljivim dijelovima tkiva, npr. kapilara. Tijelo bi, dakle, nateklo, tkivo bi bilo oštećeno, a mozak bi počeo odumirati ako bi ostao bez kisika duže od 15 sekundi.



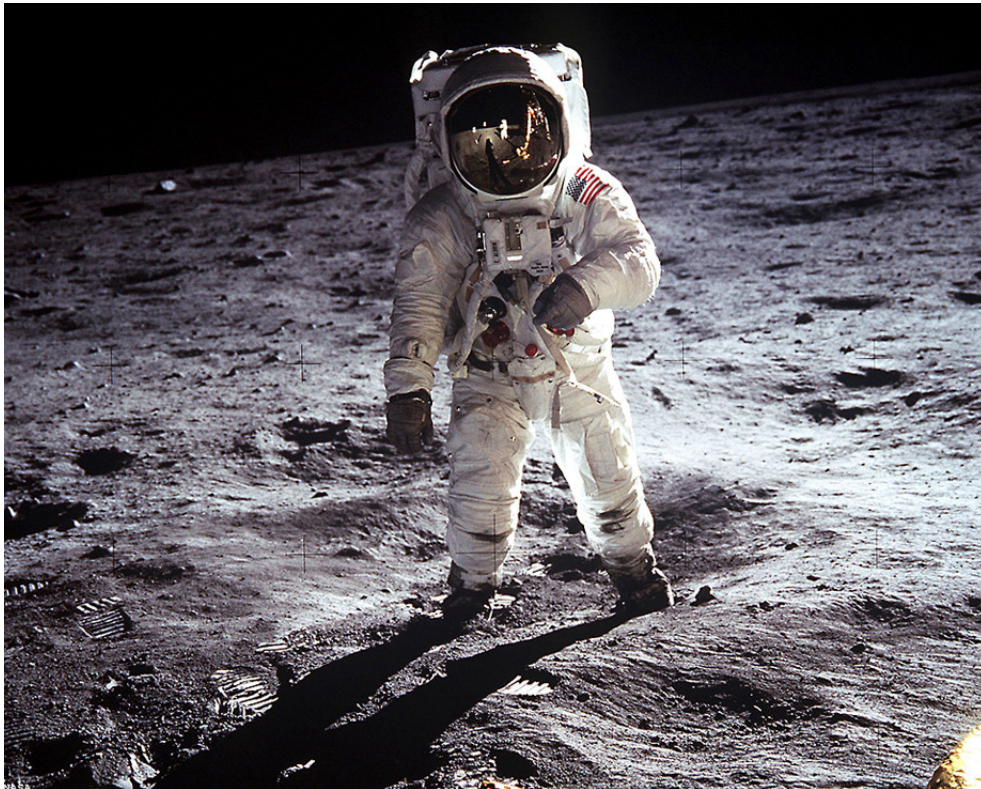
Gustoća zraka smanjuje se s porastom visine Opadanje atmosferskog tlaka s porastom visine

Nije posebno potrebno spominjati utjecaj temperature u svemiru koja varira od 120°C na osunčanoj strani do -100°C u sjeni nekog objekta. Daljnje značajke svemira su postojanje mikrogravitacije, štetnog zračenja te postojanje meteoroida, malih tijela koje putuju velikom brzinom i koja bi bila vrlo razorna za tanku ljudsku kožu. Dizajneri svemirskih odijela morali su imati na umu sve razorne posljedice koje bi takvi uvjeti mogli izazvati na krhko ljudsko tijelo.

Razvoj odijela počinje 30-ih godina 20. stoljeća, kada su se pojavili piloti koji su željeli obarati visinske rekorde. Na velikim visinama osnovni problem je bio smanjeni tlak zraka. Na visini od 5500 m tlak je upola manji od tlaka na površini, a na visini od 12200 m tlak je toliko mali da živa bića ne mogu opstati u takvim uvjetima. Tlačne kabine tada još nisu postojale. Rješenje se

pokušalo pronaći u odijelima koja su pod tlakom, međutim, takva odijela su bila poprilično nezgrapna i nepokretna. U narednih trideset godina ovaj se problem pokušao riješiti izradom odijela kombinirajući različite materijale.

Tako su se pokušala koristiti dostignuća tvornica koje su proizvodile odijela za ronjenje, korzete, steznike, kaljače i slično. Najpoznatija su zastarjela odijela iz slavnih misija kao što su *Apollo*, *Gemini*, *Mercury*...



Neil Armstrong u svom odijelu prilikom šetnje po Mjesecu

3. Osnovne karakteristike svemirskih odijela

3.1. Osnovne vrste

Poznajemo četiri vrste svemirskih odijela. Prvo je tzv. meko odijelo (eng. *soft suit*); ovo se odijelo najčešće koristi pri polijetanju, meko je i zapravo služi samo da zaštiti dišne organe čovjeka te očuva temperaturu tijela. Drugo je tzv. tvrdokožno odijelo (*hard-shell suit*); to je odijelo napravljeno od tvrdog, čvrstog materijala. Treće je tzv. hibridno odijelo (*hybrid suit*), napravljeno od mješavine tvrdih i mekih vlakana, a četvrta vrsta odijela (*skintight suit*) služi za aktivnosti van svemirske postaje ili letjelice i elastično je.



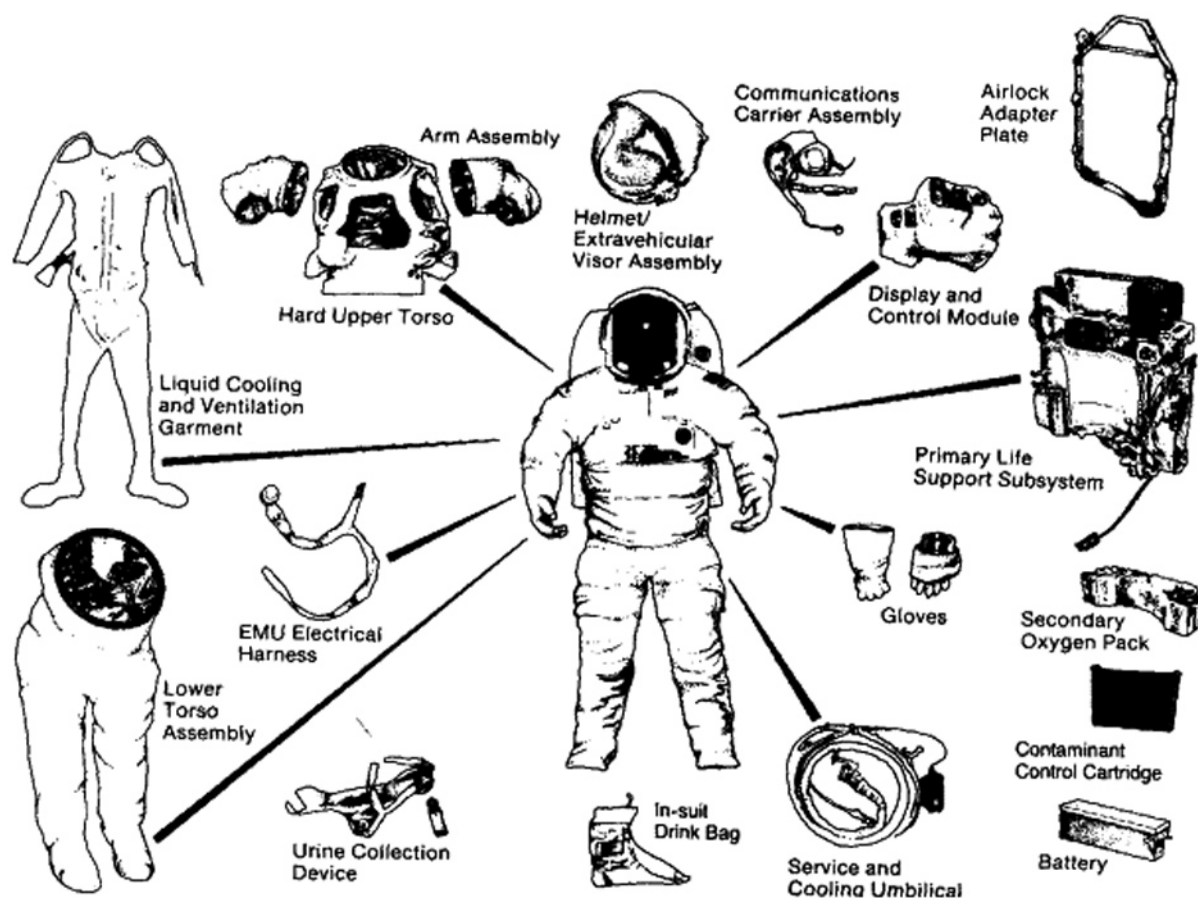
NASA-ino tvrdo odijelo



Hibridno odijelo za svemirsku šetnju

3.2. Osnovni dijelovi

Svemirska odijela se sastoje od mnogih dijelova, među njima su nekoliko glavnih koje sadržava svako odijelo namijenjeno za svemirsku šetnju.



Dijelovi odijela iz misije Apollo

1. Primarni sustav za održavanje života

Ovaj sustav se nalazi iza astronauta, odnosno nosi se na leđima. U njemu se nalazi spremnik s kisikom nužnim za disanje astronauta. Pored toga sustav otklanja izdahnuti ugljični dioksid. U njemu se također nalaze baterije za električnu energiju. Nadalje, sadrži opremu s vodenim hlađenjem i fenom koji se koristi za cirkulaciju zraka u odijelu te radio-primopredajnik. Tu se nalazi i sustav upozorenja koji dojavljuje astronautu eventualne poteškoće u funkcioniranju svemirskog odijela.

2. Gornji torzo

Gornji dio svemirskog odijela obuhvaća tvrdi gornji torzo s montažom za ruke. Ovaj dio prekriva prsa i leđa. Dio tkanine koji se koristi u gornjem torzu izrađen je od fiberglasa, stakla armiranog vlaknima polimera. Za ovaj dio svemirskog odijela spajaju se pokazivači, kontrolna

jedinica i sustav za održavanje života na leđima. Jedna vrlo važna funkcija ove komponente je da služi kao spojnica za cijevi koje dovode vodu i omoguću kisiku cirkulaciju unutar odijela.

3. Rukavi

Gotovo svako astronautsko odijelo ima različite rukave, ali se svi mogu skratiti ili produžiti zahvaljujući ugrađenim prstenima.

4. Rukavice

Posebne rukavice moraju omogućiti astronautima nesmetan rad i podizanje objekata. Rukavice moraju biti izrađene s funkcijom što bolje zaštite ljudskih ruku u svemirskim uvjetima, međutim, moraju biti i funkcionalne tj. omogućiti micanje prstiju astronautima. Budući da su prsti najizloženiji hladnoći u svemiru, u rukavice se ugrađuju grijači.

5. Pokazivači i kontrolna jedinica

Ova komponenta je kontrolna ploča cijelog svemirskog odijela. Prekidači, kontrole, mjerači i elektronički displeji su sastavni dio ove komponente koja se nalazi na leđima.

6. Vrećica za piće

U unutrašnjosti gornjeg torza smještena je plastična vodom napunjena vrećica. Na nju je ugrađena cjevčica s ventilom. Ventil i cjevčica smještaju se blizu astronautovih usta, tako da on kada želi, može zagristi ventil da ga otvori i potom popiti vodu. Otpuštanje ugriza zatvara dovod vode iz cjevčice.

7. Komponenta ispod torza

Ova komponenta se sastoji od hlača, čizama i donjeg dijela struka. Gornji dio torza se spaja s donjim dijelom odijela metalnim brtvljenjem. Donji dio torza ima ugrađene povodce koji služe za spajanje konopa, radi sigurnosnih razloga, kako astronaut ne bi odlebdio u svemir. Odijela imaju različite oznake u obliku jednobojnih ili višebojnih crta i traka kako bi se astronauti mogli raspoznati u svemiru jer svi nose ista odijela.

8. Kaciga

Pored osnovne funkcije zaštite glave, kaciga ima i ugrađen odušak. Odušak usmjerava kisik iz sustava za održavanje života prema gornjem torzu i kacigi. Kaciga zadržava kisik oko glave na određenom tlaku. Jedan od glavnih sastojaka kacige je prozirni plastični okvir. On je prekriven viziorom koji se nalazi s vanjske strane kacige. Vizir omogućuje astronautu zaštitu od sunčevih zraka

zahvaljujući finom filtru koji je načinjen od prozirnih zlatnih mikrovlakana, znatno poboljšanih materijala koji se koriste u sunčanim naočalama i još mnogo materijala. Na kacigi se obično smješta tv kamera i svjetlo.

9. Jedinica za komunikaciju

Jedinica za komunikaciju smještena je unutar kacige, a sastoji se od mikrofona i slušalica. Spojena je s radio-primopredajnikom koji se nalazi u sustavu za održavanje života. Zahvaljujući ovoj jedinici astronaut može komunicirati s drugim astronautima te čuti upozorenja o stanju svemirskog odijela.

10. Sustav za tekuće hlađenje i ventilaciju

Dugo donje rublje najčešće pomaže ljudima kako bi se zadržala tjelesna toplina. U slučaju svemirskih odijela, donje rublje pomaže da bi se postiglo hlađenje. Sastoji se od rastezljivog materijala i gotovo 92 metra uskih cijevi koje su postavljene po cijelom donjem rublju. Kroz cijevi prolazi ohlađena voda koja hladi tijelo. Ventili odvođe vlagu uzrokovanu znojenjem, kako bi tijelo ostalo suho.

11. Uređaj za spašavanje

Ovaj uređaj se nosi kao naprtnjača. Tijekom svake svemirske šetnje astronauti obavezno nose ovaj uređaj. U slučaju da se astronaut odmakne na kritičnu udaljenost od letjelice, može se poslužiti ovim uređajem koji ima male potisne motore koji funkcioniraju pomoću tekućeg dušika. Astronauti upravljaju tim uređajem uz pomoć male komandne ručice.

12. Zaštitni slojevi

Svemirsko odijelo ima četrnaest zaštitnih slojeva. Sustav za tekuće hlađenje i ventilaciju ima prva tri zaštitna sloja. Vanjski sloj opreme ima mjehurasti zaštitni sloj. Ovaj sloj je ujedno sloj koji zadržava pritisak u svemirskom odijelu, kao i kisik. Sljedeći sloj zadržava prethodni mjehurasti sloj u ispravnom obliku oko astronautovog tijela. Naredni sloj ima funkciju zaštite svemirskog odijela od kidanja. Sljedećih sedam zaštitnih slojeva služi za termoizolaciju. Vanjski sloj sačinjen je od tri materijala: jedan je vodonepropustan, drugi sloj je tkanina koja ima karakteristiku otpornosti na streljivo, a treći je sloj otporan na vatru.

4. Nove tehnologije – svemirska odijela koja će se koristiti na Marsu

Svemirska odijela su se tijekom najvećeg dijela 20. stoljeća stalno mijenjala, za gotovo svaku misiju su izrađivani novi tipovi, no u devedesetim godinama 20. stoljeća i u 21. stoljeću svemirska odijela se nisu previše mijenjala. Razlog tome je to što se znanstvenici trude naći način kojim bi poslali prvog čovjeka na Mars te se trude napraviti novo, bolje i funkcionalnije, ali im to zasada ne uspijeva. Predviđa se da će čovjek sletjeti na Mars 2030. godine te da će to povratiti stari sjaj uspjeha svemirskih odijela. Prilikom razvoja svemirskih odijela dizajneri su morali imati na umu uvjete u kojima će se koristiti ta odijela. Na Marsu bi odijela bez astronauta težila oko 43 kilograma. S obzirom na tu činjenicu, svemirska odijela bi morala biti lakša, uzevši u obzir teret koji bi astronauti nosili na Marsu. U uvjetima tanke Marsove atmosfere visoki tlak u odijelu bi negativno utjecao na rad sustava za hlađenje odijela. Bit će potrebno razviti neki drugi sustav za hlađenje radi njegove funkcionalnosti u uvjetima visokog tlaka. Neke druge poteškoće su vezane za postojanje prašine na Marsovom tlu, koja se na Mjesecu pokazala kao vrlo abrazivna i oštra. Marsova prašina je još uvijek velika nepoznanica. Ove okolnosti će biti glavne poteškoće s kojima će se dizajneri novih odijela za slijetanje na Mars morati susresti.



Aouda.X – eksperimentalno odijelo za misiju na Mars

5. Zaključak

Svemirska odijela su se mijenjala puno puta u razdoblju od čak 80 godina, no nije se promijenilo to da je svemirsko odijelo veoma važno za preživljavanje čovjeka van Zemlje. Sretan sam što sam mnogo toga naučio te bih volio posjetiti Memorijalni muzej astronautike u Moskvi u Rusiji.

6. Životopis

Zovem se Ivan Čagalj. Rođen sam 7. svibnja 1999. godine u Osijeku. Pohađam Osnovnu školu Pećine u Rijeci te sam aktivni član Akademskog astronomskog društva Rijeka već dvije godine. Volim astronomiju, kojom se bavim već tri godine. Uz astronomiju volim i kemiju, fiziku i likovni. Ljubitelj sam filmova, serija, čokolade itd.

7. Izvori

<http://zvjezdarnica.com/astronautika/istrazivanja/svemirska-odijela/692>

http://en.wikipedia.org/wiki/Space_suit

<http://science.howstuffworks.com/space-suit.htm>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Fiberglass>

http://www.nasa.gov/externalflash/nasa_spacesuit/