

# Proizvodni proces viskija

---

**Pekčec, Mario**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2017**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:704662>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-28**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite  
Stručni studij sigurnosti i zaštite

Mario Pekčec

# **PROIZVODNI PROCES VISKIJA**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2017.

Karlovac University of Applied Sciences  
Safety and Protection Department  
Professional undergraduate study of Safety and Protection

Mario Pekčec

# **PRODUCTION PROCESS OF WHISKY**

FINAL PAPER

Karlovac, 2017.  
Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Mario Pekčec

# **PROIZVODNI PROCES VISKIJA**

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

Vuk Zlatar dipl. ing. pred

Karlovac, 2017.



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
**KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES**  
Trg J.J.Strossmayera 9  
HR-47000, Karlovac, Croatia  
Tel. +385 - (0)47 - 843 - 510  
Fax. +385 - (0)47 - 843 – 579



## **VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**

Stručni studij: Sigurnost I zaštita

Usmjerenje: Zaštita na radu

Karlovac, 2017.

## **ZADATAK ZAVRŠNOG RADA**

Student: Mario Pekčec

Matični broj: 0415614065

Naslov: Proizvodni proces viskija

Opis zadatka:

U završnom radu treba opisati što je viski I proizvodni proces viskija. Način obrade, žitarica, vrste viskija I marke. Opisati opasnosti u proizvodnom procesu I primjenu osobnih zaštitnih sredstava.

Zadatak zadan:

05/2017

Rok predaje rada:

06/2017

Predviđeni datum obrane:

06/2017

Mentor:

Vuk Zlatar, dipl.ing.pred.

Predsjednik ispitnog povjerenstva:

dr.sc. Zlatko Jurac, prof. v.š.

## PREDGOVOR

Zahvaljujem se mentoru prof. Vuku Zlatar koji mi je pomogao svojim savjetima tijekom pisanja završnog rada. Također hvala kolegama na pruženoj pomoći i podršci. Isto tako zahvaljujem se roditeljima Jasni i Darku koji su mi pružili mogućnost studiranja na Veleučilištu u Karlovcu, te me podržavali tijekom studiranja.

## SAŽETAK

Viski je žitna rakija s karakterističnim okusom i mirisom koji je posljedica korištene sirovine i tehnologije. Proizvodi se pretežno od ječmenog slada, raži, te kukuruza i pšenice. Mora sadržavati najmanje 43 % vol. etanola. Proces proizvodnje viskija odvija se u pet koraka; proizvodnja slada, gnječenje, fermentacija, destilacija i vrenje. U procesu vrenja viski stoji u hrastovim bačvama zapremnine oko 2300 litara koja viskiju daje specifičnu boju. Ovisno o proizvođaču stoji minimalno dvije godine, pa na više. S obzirom da viski sazrijeva samo u bačvi, a ne u boci „dob“ viskija je vrijeme između vrenja i punjenja u boce.

## KLJUČNE RIJEČI

Viski, proizvodnja viskija, opasnosti pri proizvodnji, ječam

## ABSTRACT

Whiskey is a grain brandy with a characteristic taste and scent that is the result of raw materials and technology used. Produced predominantly from barley malt, rye, corn and wheat. It must contain at least 43% vol. of ethanol. The whiskey production process takes place in five steps; production of malt, kneading, fermentation, distillation and fermentation. In the process of fermentation the whiskey stands in oak barrels of about 2300 liters which whiskey gives specific color. Depending on the manufacturer it needs to stand at least two years, and so on. Since whiskey matures only in the barrel, and not in the bottle „age“ of whiskey is the time between fermentation and filling in bottles.

## KEYWORDS

Whiskey, whiskey production, production hazard's, barley

## SADRŽAJ

ZAVRŠNI ZADATAK .....	I
PREDGOVOR.....	II
SAŽETAK.....	III
SADRŽAJ.....	IV
1. UVOD.....	1
2. JEČAM.....	2
2.1. GRAĐA I KEMIJSKI SASTAV JEČMA.....	3
3. PEČENJE VLASTITOG VISKIJA.....	6
3.1. NAMJENA I OPIS UREĐAJA.....	7
3.2. PRVA DESTILACIJA.....	10
3.3. DRUGA DESTILACIJA.....	11
3.4. ODLEŽAVANJE DOZRIJEVANJE.....	12
3.5. PRIPREME ZA PIĆE.....	12
3.6. ODRŽAVANJE UREĐAJA.....	13
4. TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE VISKIJA.....	14
5. VRSTE VISKIJA.....	21
6. MARKE VISKIJA.....	23
7. TRŽIŠTE VISKIJA.....	26
8. STRUČNE STVARI O VISKIJU.....	29
9. ZAŠTITA NA RADU.....	31
10. OSOBNA ZAŠTITNA SREDSTVA.....	34
10.1. OSOBNA ZAŠTITNA SREDSTVA POTREBNA U PROIZVODNJI.....	35
11. OPASNOSTI U PROIZVODNJI.....	38



12. ZAKLJUČAK.....	40
13. LITERATURA.....	41

## 1. UVOD

Viski je vrsta destiliranog alkoholnog pića od fermentiranog zrna. Različite žitarice (koje mogu biti sladilo) koriste se za različite sorte, uključujući ječam, kukuruz, raž i pšenicu. Viski obično dozrijeva u drvenim bačvama, općenito izrađenim od pougljenog bijelog hrasta.

Viski je strogo reguliran širom svijeta s mnogo klasa i vrsta. Tipična ujedinjuća svojstva različitih klasa i tipova su fermentacija žitarica, destilacija i starenje u drvenim bačvama.

Riječ viski skraćeni je oblik riječi usquebaugh, koja je u engleski jezik došla iz galskih jezika (irski: uisce beatha i škotski: uisge beatha). Staroirske riječi uisce ("voda"), i bethad, ("životna"), doslovno znači "voda života". Značilo je isto što i latinski izraz aqua vitae koji se koristi za destilirana pića od 14. stoljeća.

Povijesni podatci o nastanku viskija potječu još iz 800. god pr. Kr. Smatra se kako je piće koje se tada nazivalo „arak“ preteča današnjeg viskija, a postojbina tog pića bila je drevna Indija. Prvi značajniji i pisani trag o viskiju potječu iz Škotske, i to iz 1494. godine.

## 2. JEČAM

Ječam je jedna od najstarijih ratarskih kultura koja je prvobitno služila za prehranu ljudi, a danas se pretežito koristi za proizvodnju slada u industriji piva/viskija i u ishrani stoke. Ječam spada u porodicu Poaceae, tribus (odjel) Triticeae, subtribus (pododjel) Hordeinae i genius (rod) Hordeum koji obuhvaća oko 25 vrsta. Svi kultivirani oblici ječma svrstani su u jednu vrstu, Hordeum vulgare.

Ječam se najviše uzgaja u području između 55. i 65. stupnja sjeverne zemljopisne širine gdje se uzgaja najviše jari, na oko 80% površina, dok se fakultativne i ozime kulture uzgajaju na oko 20% površina, uglavnom u Europi, Srednjoj Aziji i Zakavkazju. U ukupnoj svjetskoj proizvodnji žitarica ječam zauzima četvrto mjesto, a u Europi se proizvodi približno 60% ukupne svjetske proizvodnje ječma. Prema podacima FAO-a, od 1909. godine do danas u porastu su površine, prosječni prinosi i općenito proizvodnja ječma.

Među žitaricama ječam ima najveće područje rasprostranjenosti, što se objašnjava visokim polimorfizmom i lakom prilagođavanju različitim klimatskim i zemljišnim uvjetima. Obzirom na namjenu, potrebno je razlikovati dvije vrste ječma:

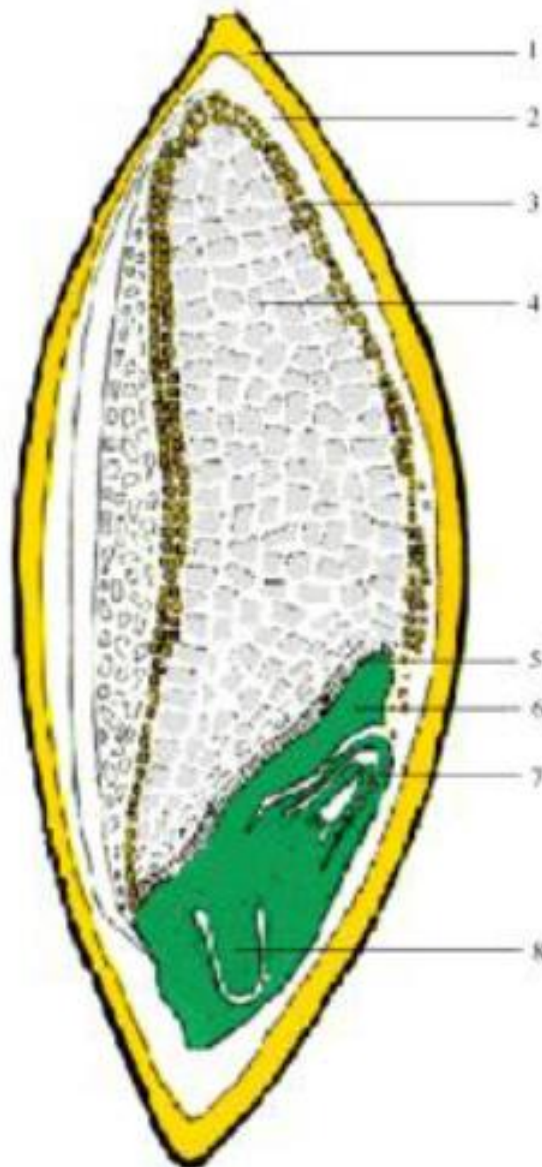
- ječam namijenjen industriji slada i piva (pivski ječam) i
- ječam za ishranu stoke (krmni ili stočni ječam)

Ječam za viski mora udovoljavati uvjetima koje postavlja industrija slada, kao što su okruglo i dobro ispunjeno zrno, fino naborana pljevica, visoka masa 1000 zrna, visok udio zrna prve klase, visoka klijavost te odgovarajući parametri kakvoće slada, dok ječam namijenjen ishrani stoke mora imati odgovarajuću količinu bjelančevina, sastav i udio esencijalnih aminokiselina.

## 2.1. Građa i kemijski sastav ječma

### Građa zrna ječma

Zrno ječma se sastoji od embrionalnog dijela, endosprema i omotača. U embrionalnom dijelu se nalazi embrio sa začecima lisne klice i korjenčića te on predstavlja živi dio zrna iz kojeg klijanjem nastaje nova biljka. Najveći udio predstavljaju proteini (34%), zatim topljivi šećeri (20 – 25%) i lipidi (14 – 17%) te mineralne tvari (5 – 10 %).



Slika 1. Presjek zrna ječma (1 – pljevica, 2 – perikarp (oplođnjača) i testa (sjemenjača), 3 – aleuronski sloj, 4 – endosperm, 5 – štitić (scutellum), 6 – embrio, 7 – začetak lista i stabljike, 8 – začetak korijena)

## Kemijski sastav zrna ječma

Zrno ječma je složenog kemijskog sastava. Prema tablici 1. najveći udio zauzimaju ugljikohidrati (78 – 83%), slijede proteini (8 – 15%), lipidi (2 – 3%) te mineralne tvari (1,9 – 2,5%).

<b>Prosječni sastav suhe tvari zrna ječma</b>	<b>%/ST</b>
Ukupni ugljikohidrati	78 – 83
Škrob	51 – 67
Saharoza	1 – 2
Monosaharidi	1 – 2
Arabinoksilani	4 – 8
$\beta$ -glukani	2,5 – 6
Celuloza	2 – 5
Ukupne bjelančevine	8 – 15
Albumini i globulini	1 – 4
Hordeini	3 – 6
Glutelini	3 – 6
Aminokiseline i peptidi	0,5
Ukupni lipidi	2 – 3
Trigliceridi	0,5 – 1,3
Fosfo i glikolipidi	0,5 – 1,3
Voskovi i steroli	0,1 – 0,2
Mineralne tvari	1,9 – 2,5

Slika 2. Kemijski sastav suhe tvari zrna ječma

UGLJIKOHIDRATI – čine najveći dio suhe tvari ječma. Po svom sastavu i ulozi tijekom prerade ječma te značajnosti za kakvoću proizvoda, pojedini se ugljikohidrati međusobno jako razlikuju. To su organski spojevi izgrađeni od ugljika, vodika i kisika, opće formule  $C_6H_{12}O_6$  ili  $C_6H_{10}O_5$ . Po kemijskom sastavu oni su polihidroksialdehidi ili polihidroksiketoni ili tvari koje hidrolizom daju takve spojeve. Oligosaharidi hidrolizom daju dvije ili više molekula monosaharida, dok polisaharidi hidrolizom daju mnogo molekula monosaharida. Uglavnom su prisutni u biljkama i životinjama, gdje predstavljaju značajan izvor hrane. U proizvodnji slada značajnu ulogu imaju škrob, šećeri i celuloza kao i hemiceluloze i gumaste tvari.

PROTEINI – su makromolekularna organska jedinjenja sastavljena od velikog broja aminokiselina. Udio bjelančevina u zrnu ječma može varirati od 8 do 13% pa čak do 16 %. Na udio bjelančevina u zrnu značajan utjecaj ima količina gnojidbe dušikom. Istraživanja Kirkmana i suradnika (1982.) ukazuju da se povećanom gnojidbom dušikom postiže povećanje udjela bjelančevina u zrnu ječma sa 7,87% na 12,94%.

LIPIDI – uglavnom čine trigliceridi koji se sastoje od trovalentnog alkohola glicerola koji je esterificiran s višim masnim kiselinama (stearinska, oleinska, linolna i linolenska). Količina lipida u zrnu ječma iznosi oko 2 – 3%. Oni se najvećim dijelom nalaze u aleuronskom sloju i u klici. Ukupna je količina lipida u aleuronskom sloju oko devet puta veća nego u klici.

MINERALNE TVARI - sadrži između 2% i 3% mineralnih tvari. Najveći dio mineralnih tvari nalazi se u obliku anorganskih spojeva od kojih su najzastupljeniji fosfati (oko 35%), silikati (oko 25%) i soli kalija (oko 20%).

### 3. PEČENJE VLASTITOG VISKIJA

Uređaj za pečenje (destilaciju) viskija treba obavezno imati tzv. uređaj za pojačavanje koncentracije alkohola jer bez takvog uređaja nije moguće dobiti dobar i kvalitetan viski.

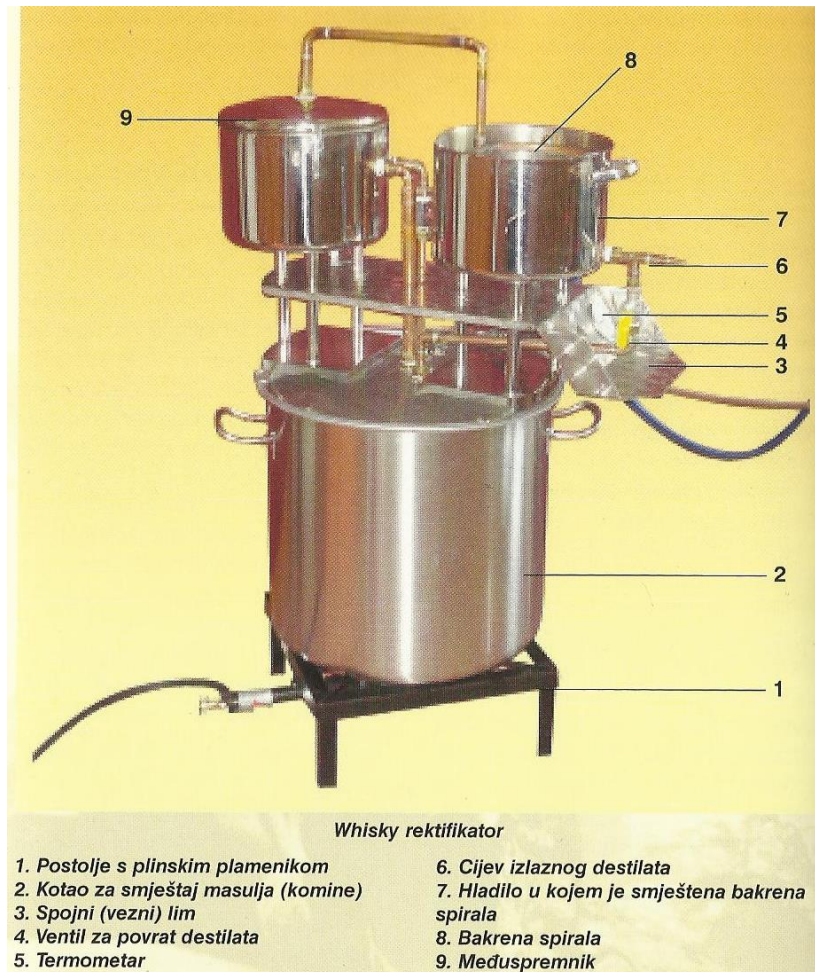
Za destilaciju se preporučuje potpuno novi uređaj nazvan "Whisky rektifikator". Uređaj je posebno konstruiran i prilagođen za destilaciju viskija, a može se koristiti za destilaciju rakije vrhunske kvalitete. Sve to omogućeno je putem originalne konstrukcije te precizne kontrole postupaka pečenja i temperature tijekom cijelog procesa. Pomoću tog uređaja može se također znatno popraviti kvaliteta već postojećeg lošeg viskija. Uređaj je izrađen od najfinijih materijala koji se upotrebljavaju za izradu uređaja za pečenje rakije, a to su nehrđajući čelik (rostfrij, inox) i bakar.

Kod destilacije viskija treba se paziti kad je komina vrela da se odmah započne s destilacijom, inače postoji opasnost da se komina ubrzo pretvori u ocat.

Također treba svakako napomenuti da se prije pečenja viskija treba temeljito očistiti uređaj za destilaciju. Naročito treba obratiti pozornost na čišćenje bakrenih dijelova, spiralu i kapu uređaja (kotla), uređaj za pojačavanje, a isto tako je potrebno brižljivo odstraniti sve nečistoće i ostatke od prijašnje destilacije koje se mogu nalaziti u svim ostalim dijelovima.

### 3.1. Namjena i opis uređaja

Uređaj je zamišljen i konstruiran s napravom za pojačavanje koncentracije alkohola. Napravljen je tako da se omogući dobivanje viskija vrhunske kvalitete. To je moguće zahvaljujući originalnoj konstrukciji, napravi za pojačavanje koncentracije alkohola, kao i preciznoj kontroli postupaka pečenja i temperature tijekom cijelog procesa.



Slika 3. Whisky rektifikator



## **Kotao**

Kotao ili donji dio (2) izrađen je od nehrđajućeg čelika s dvostrukim dnom koji sprečavaju zagorjevanje komine, a kod gušćih komina može se upotrijebiti posebna mrežica (rešetka) koja se stavlja na dno kotla u svrhu sprečavanja zagorijevanja, a djelomično ima i funkciju mješalice komine. Kod pećenja viskija potrebno je mrežicu (rešetku) svakako koristiti. Kotao se smije puniti do najviše 70% nazivnog volumena. Poklopac kotla izrađen je također u potpunosti od nehrđajućeg čelika, u čijem je rubu smještena brtva. Na poklopcu kotla je mjesto u koje se stavlja termometar, tako da je omogućeno pratiti temperaturu tijekom cijelog postupka pećenja. Brtvljenje kotla osigurano je pomoću brtve i posebno obujmice.

Kotao se puni i prazni vrlo jednostavno i to tako da se gornji dio zajedno sa srednjim dijelom jednostavno s poklopcem kotla podigne.

## **Srednji dio**

Srednji dio služi ustvario kao "premošćenje" do hladila (gornjeg dijela), a sastoji se od nožica (izrađenih od nehrđajućeg čelika) smještenih na poklopac kotla ( donjeg dijela) i odjeljivačke ploče, koja ima ujedno i funkciju stalka za prihvat destilata. Na odjeljivačkoj ploči smješten je i kapilarni termometar (5) za pokazivanje temperature para u kotlu, tako da je moguće pratiti temperaturu tijekom cijelog postupka pećenja. Kroz srednji dio prolazi posebna cijev koja spaja kotao s hladilom.

## **Naprava za pojačavanje**

Naprava za pojačavanje koncentracije alkohola je posebne konstrukcije, a služi za pojačavanje koncentracije alkohola na željenu jačinu. Smještena je ispod poklopca kotla (2), a na poklopac je pričvršćen vijcima.

## **Gornji dio (lonac) oznake (7)**

Gornji dio uređaja (lonac) oznake (7) je ustvari spiralno hladilo, čiji je vanjski dio (posuda) nazivnog obujma od 11, 15 ili više litara (izrađena od nehrđajućeg čelika), a unutarnji dio je spirala od bakrene cijevi. Hladilo je termodinamički tako proračunato da omogućava hlađenje i znatno većih količina para te je na taj način potpuno pouzdano.

Hlađenje je moguće provesti na dva načina i to kao:

-stacionarno hlađenje, tj.tako da se ulije hladna voda u hladilo i po potrebi ručno dolijeva hladna voda, tj.da se nadomjesti količina vode koja je isparila odnosno koja se zagrijala.

-protočno hlađenje, tj.tako da su na ulazu i izlazu vode smješteni kuglasti ventili, pa se pomoću crijeva i priključka hladilo može spojiti na vodu iz vodovodne mreže i time je omogućen stalan protok hladne vode kroz hladilo.

Posuda hladnjaka opremljena je također poklopcem od nehržajućeg čelika.

### **Gornji dio (međuspremnik) oznake (9)**

Gornji dio uređaja (međuspremnik) ima također funkciju naprave za pojačavanje, čiji je vanjski dio (posuda) nazivnog obujma od 9, 10 ili 11 litara (izrađena od nehrđajućeg čelika). Međuspremnik se u prvoj destilaciji napuni do polovice volumena prevrelom kominom, a u svakoj sljedećoj destilaciji može se puniti s frakcijom prvog toka iz prethodnih destilacija.

### **Rad s uređajem**

Za dobivanje kvalitetnog viskija preporučuje se dvokratna destilacija tj. destilacija u dva stupnja. Naime, iako se pomoću uređaja može dobiti zadovoljavajuća kvaliteta izlaznog destilata (sirovi destilat) jednokratnom destilacijom, iskorištenje je na alkoholu u tom slučaju ipak nešto manje. Stoga za dobivanje visokog kvalitetnog izlaznog destilata preporučuje se dvokratna destilacija.

### 3.2. Prva destilacija

Kotao (2) se napuni prevrelom kominom do maksimalne količine od oko 70% obujma nazivne veličine kotla. Pri radu s prevrelom kominom potrebno je na dno kotla staviti "rešetku" (ploča od inoxa sa rupama) da se spriječi mjestimično nagorijevanje komine. Na kotao se zatim stavi gornji dio. Nakon toga se u hladilo (7) ulije hladna voda (ako se radi o stacionarnom hlađenju) ili se spoji hladilo preko ventila na protočnu vodovodnu vodu i otvori dotok vode za hlađenje. U međuspremnik (9) se u prvoj destilaciji napuni do polovice volumena prevrelom kominom, a u svakoj sljedećoj destilaciji može se puniti s frakcijom prvog toka iz prethodnih destilacija.

Uređaj se jednostavno postavi na plinski plamenik sa postoljem.

Zagrijavanje kotla provodi se polako do 60°C, a zatim se počinje s dizanjem temperature pri čemu se čuje prolazak para kroz međuspremnik (9), tj. šum prolazećih mjehurića pare. Kod odgovarajuće temperature dolazi tada do izdvajanja prvog toka. Prvi tok ima oštar i neugodan miris. Odvajanje prvog toka provodi se pri temperaturi od približno 68°C do 85°C. Za vrijeme izdvajanja prvog toka potrebno je da ventil za povrat destilata oznake (4) bude zatvoren. Najveći dio nepoželjnih tvari nalazi se u prvom toku. Zbog toga je potrebno prvi tok odijeliti od srednjeg (drugog) toka. Količina prvog toka dosta ovisi o kvaliteti komine. Prvi tok čini oko 5-8% od ukupne količine destilata. Nije moguće potpuno precizno ustanoviti točan prijelaz od prvog toka u drugi tok. Zato se najbolje organoleptički, tj. metodom kušanja destilata ustanoviti je li završeno odvajanje prvog toka. Odvajanje prvog toka može se provesti tako da se odvojeno hvata prvi tok u pet do šest većih čaša od po 2-3 dl, koje se redom označe brojevima. Nakon što su sve čaše napunjene, nastavi se hvatati drugi tok, i to u posebnu posudu. Manja količina ohlađenog destilata iz svake pojedine čaše (oko 1/4 dl) razrijedi se s 1,5-2 puta većom količinom vode u čašici od 1/2 dl, i kuša se na promjenu okusa redom, počevši od zadnje čaše. Na taj se način utvrdi u kojim je čašama destilat lošeg mirisa i okusa. Te čaše se odvoje, a ostale čaše u kojima je destilat dobrog mirisa i okusa izliju se u posudu za hvatanje drugog toka.

Čim se kušanjem utvrdi da je miris i okus destilata dobar, hvata se dalje srednji (drugi) tok u posebnoj posudi, i to tako da se mogućnost pristupa zraka smanji na najmanju moguću mjeru. Tada se počinje s izdvajanjem drugog toka odnosno srednjeg toka destilata koji predstavlja ustvari naš željeni dio destilata, koji će se kasnije preraditi u viski. Pri izdvajanju drugog toka temperatura polako raste kako koncentracija alkohola u destilatu pada i to sve do temperature od približno 98°C do 102°C. Regulacijom količine povrata destilata pomoću ventila na izlaznoj cijevi hladila (5) i prolaskom destilata kroz napravu za pojačavanje koncentracije alkohola u izlaznom destilatu. Za takvo namještanje jačine destilata potrebno je uzimanje uzoraka destilata, mjerenje koncentracije alkohola u uzorcima pomoću alkoholometra, a potrebno je i određeno iskustvo. Na taj način može se po želji regulirati jačina izlaznog destilata. Preporučuje se da se jačina izlaznog destilata viskija namjesti na oko 55-60 vol % alkohola. Kako se iscrpljuje količina alkohola u kolini, tako će početi padati koncentracija alkohola u destilatu. Postupak destilacije nastavlja se sve dok u izlaznom destilatu još jedva bude alkohola, tj. sve do pokazivanja jačine destilata od 2 do 3 vol. % alkohola ( mjereno alkoholometrom). Time je postupak prve destilacije završen i dobije se tzv. sirovi destilat. Prva destilacija se provodi s kolinom iz svih bačava. Dobiveni sirovi destilati se svi zajedno stave u posebnu posudu i tako dobiveni destilat je spreman za drugu destilaciju. Ostatak nakon prvih destilacija se skupi i spremi u posebnu posudu.

### **3.3. Druga destilacija**

Nakon prve destilacije uređaj se očisti pomoću vodene pare. U kotao (2) se stavi sirovi destilat. Međuspremnik (9) se napuni do polovice volumena ostatkom od prve destilacije. Druga destilacija se načelno provodi jednako kao i prva destilacija. U drugoj destilaciji dobiva se destilat visokog postotka, tj. jačine alkohola, pri čemu je iskorištenje na alkoholu u drugoj destilaciji puno veće nego u prvoj. To se provodi povratom dijela destilata natrag u kotao reguliranjem pomoću ventila (5), tako da se po mogućnosti dobije što veća koncentracija izlaznog destilata (preporučuje se od 65-75 vol. %). Postupak destilacije nastavlja se sve dok u izlaznom destilatu još jedva bude alkohola, tj. sve do pokazivanja jačine destilata od 2 do 3 vol. % alkohola (mjereno alkoholometrom). Time je postupak druge destilacije završen i dobije se destilat viskija jačine od oko 65-75 % alkohola.

### **3.4. Odležavanje i dozrijevanje**

Prije nego što se dobiveni destilat razrijedi na propisanu jačinu, potrebno ga je u pravilu pustiti da dozrije (odleži) barem od 6 do 8 tjedana pri sobnoj temperaturi. U pravilu, što je dozrijevanje viskija dulje, to će kvaliteta biti bolja. Osim topline pri sobnoj temperaturi, za proces dozrijevanja potrebna je i manja količina kisika iz zraka. Ako smo na kraju druge destilacije dobili destilat približno 70% jačine, potrebno ga je razrijediti destiliranom vodom na približno 65% i zatim pustiti na odležavanje i dozrijevanje. Posude (bačve) za dozrijevanje potrebno je napuniti samo do 3/4 obujma. Poklopac ili čep ne smije se zatvoriti do kraja, već je potrebno da pokraj poklopca ili čepa ulazi u bačvu mala količina zraka. Tijekom procesa dozrijevanja dolazi do esterifikacije viših alkohola, pri čemu nastaju poželjne arome (to zbog toga što su procesi esterifikacije vremenski procesi) kao i do reakcije vezanja acetaldehida (koji daje neugodan miris i okus) s etilnim alkoholom u tvar ugodnog mirisa. Na taj način destilat postaje blažim i okusom ugodniji. Proces dozrijevanja su vremenski procesi i nastavljaju se godinama i nakon što je viski napunjen u boce.

U načelo za dozrijevanje destilata potrebno je koristiti posude (bačve) koje su potpuno neutralne na sve sastojke u destilatu. Najboljima su se pokazale posude (bačve) od stakla i nehrđajućeg čelika (inoya), kao i od nekih plastičnih materijala koji podnose visoke koncentracije alkohola. Što se tiče viskija, za odležavanje i dozrijevanje trebaju se rabiti bačve od hrasta u kojima je prethodno dozrijevaao cherry brandy.

U takvim će bačvama viski poprimiti karakterističnu zlatnožutu-crvenkastu boju i dobiti ugodan okus i aromu. Valja istaknuti da hrastove bačve daju viskiju u tijeku procesa dozrijevanja osim boje i cijeli niz drugih tvari koje pozitivno djeluju na okus i miris.

### **3.5. Pripreme za piće**

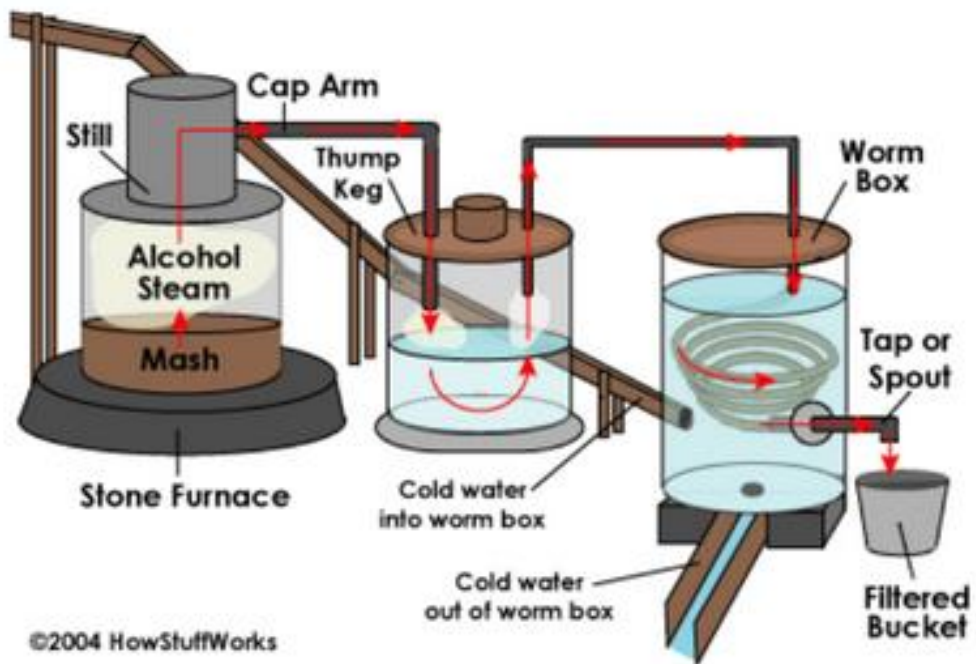
Da bi se dobiveni destilat učinio prikladnim za piće, potrebno ga je razrijediti destiliranom vodom (ne običnom vodom) ili mekom kišnicom na traženu jačinu ovisno o vrsti (uobičajeno od 40-43 vol. % alkohola). Za dobivanje uobičajene boje kao i tipičnog okusa po ječmu, dodaje se destilatu jedna kap koncentrirane ječmene arome po jednoj litri viskija.

Dobitak na alkohol u praksi se računa da se od 100 kg kukuruza može dobiti oko 14 litara viskija.

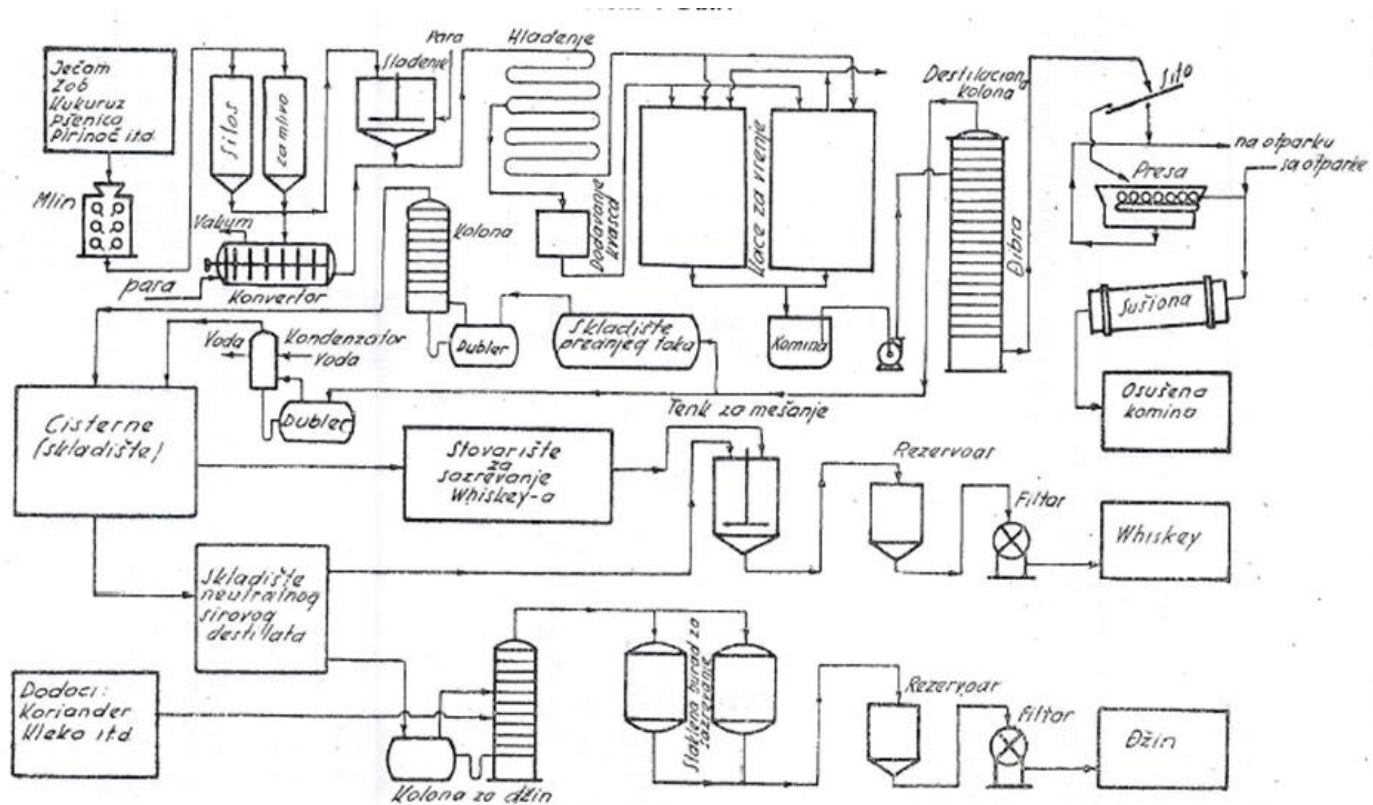
### **3.6. Održavanje uređaja**

Uređaj je jednostavan za rukovanje, lako se čisti i održava. Po obavljenoj destilaciji pusti se da se preostali sadržaj u kotlu ohladi. Odvoji se gornji dio kotla. Iz hladila se izlije voda. Kotao se opere i očisti vodom, a po potrebi četkom i 5% otopinom sode ili detergenta. Hladilo se čisti tako da se bakrena spirala ispere vodom. Još je bolje čišćenje na taj način da se kotao napuni vodom, zagrije i na taj način kotao i hladilo, tj. cijeli uređaj očisti vodenom parom. Samo redovito čišćenje nakon svake obavljene destilacije osigurava dobivanje kvalitetnog viskija.

#### 4. TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE VISKIJA



Slika 4. Proces proizvodnje viskija



Slika 5. Shematski prikaz proizvodnje viskija

## **Slad** – osnovna sirovina za proizvodnju viskija

Slad, koji se upotrebljava u pivovarama i destilerijama kao osnovna sirovina za proizvodnju viskija i piva se dobiva najčešće od ječmenog zrna (ali i od pšenice, zoba ili raži). Slad se proizvodi tako što se vitalno ječmeno zrno potapa u vodi dok ne nakupi vlagu od oko 45%, kada nastaju idealni uvjeti za razvoj korijene i lisne klice zrna. Namočeni ječam se prebacuje na kljajališta gdje, pod strogim temperaturnim režimom, zrno klija oko sedam dana u atmosferi vlažnog i hladnog zraka. Nakon toga dobijeni zeleni slad se suši do sadržaja vlage od cca 4% i otklicava. Dobijeni proizvod se zove slad (ječmeni, pšenični, zobeni – zavisno od toga koja je žitarica slad). Smisao opisanog tehnološkog procesa proizvodnje viskija je u tome da se sadržaj zrna – koji se najvećim dijelom sastoji od u vodi nerastvornog škroba i ne može biti prilagođen kroz staničnu opnu kvasne stanice, prelaze u vodi rastopljive niže šećere. Ovi niži šećeri prolaze kroz ćelijsku opnu i oni su osnovna hrana kvasca. Razgradnju škroba u procesu klijanja obavljaju enzimi koji se nalaze ali i proizvode u klici zrna tijekom klijanja. Proizvode razgradnje škroba – niže šećere, lisna i korijena klica koriste za svoj razvoj. Kada se korijena klica toliko razvije da hranljive materije može resorbirati iz zemlje, zrno više nije bitno jer se istovremeno i lisna klica toliko razvila da može obavljati fotosintezu i biljka nastavlja svoj život samostalno koristeći izvore hrane iz svog okruženja. Na industrijskim kljajalištima se temperaturnim režimom rast lisne i korijene klice svodi se na minimum kako bi što veći dio sadržaja zrna ostao sačuvan, a ne portošen na rast lista i korijena. U tom procesu klica proizvodi enzime koji škrob razgrađuju u niže šećere, ali ih klice troše minimalno pošto su temperaturni uvjeti za njihov rast nepovoljni. Dobiveni poluproizvod na industrijskim kljajalištima zove se “zeleni slad”. Umjetnim (industrijskim) sušenjem zrna na rešetkama svi biološki i biokemijski procesi se zaustavljaju, ali enzimi za razgradnju sadržaja zrna akumulirani u zelenom sladu zadržavaju sposobnost da se aktiviraju kada ponovo dođu u vodeni rastvor i na povoljnu temperaturu. Škoti naglašavaju da u sušionicama koriste dim koji se oslobađa sagoravanjem treseta i da od toga viski ima aromu na dim.





Slika 6. Slad (ječam)

### **Gnječenje** – biokemija proizvodnje viskija

Gnječenje je proces kojim se industrijskim uvjetima završavaju biokemijski procesi započeti tokom sladiranja. Nastavlja se razgradnja zrna, ali nema razvoja lisne i korijene klice koje su uništene u procesu sušenja slada: sladno zrno se melje, miješa s vodom i dobivena komina se drži pod strogo definiranim temperaturnim režimom na kojemu ponovo aktivirani enzimi zrna najbrže razgrađuju preostali škrob u sladnom zrnju. Proces komljenja je završen kada se konstatira da u komini više nema škroba i viših šećera koji su prevedeni u niže šećere koje kvasac koristi za svoju ishranu. Dobiveni poluproizvod se zove ošćerena komina. Ošćerena komina može direktno, nakon hlađenja na temperaturu fermentacije, prebaciti u posude za vrenje ili se filtrira da bi se odvojila pljeva ječmenog (sladnog) zrna i druge suspendirane čestice i dobila bistra podloga za alkoholnu fermentaciju. Do ovog momenta se tehnologije proizvodnje viskija i piva ne razlikuju bitno.

## Fermentacija – nastanak alkohola

Ohlađena ošećerena komina se zasijava kvascem i pušta da fermentira. Tokom fermentacije kvasac se hrani sadržajem komine pri čemu dolazi do alkoholne fermentacije. Pojednostavljeno, alkoholna fermentacija se svodi na to da kvasac za ishranu troši niže ugljene hidrate (šećere), a izbacuje etil alkohol i ugljikov dioksid. Zavisno od temperature na kojoj se odvija, proces fermentacije traje 5 do 14 dana. Kada se u kominu prestane razvijati ugljikov dioksid vrenje je završeno i kvasac pada na dno posude za fermentaciju. Treba naglasiti da se kod fermentacije žitnih komina ne stvara metil alkohol kao kod fermentacije voćnih komina.



Slika 7. Proces fermentacije

## **Destilacija – odvajanje esencije**

Fermentirana komina se u klasičnim kotlima za destilaciju destilira dva ili tri puta (svakom destilacijom je količina primjesa u destilatu manja) ili se destilira u destilacijskim kolonama koje odmah daju destilatu velike čistoće. Dobivene destilacijske pare se hlade indirektno vodom u kondenzatorima. Destilat sadrži 60 – 80 % vol. etil alkohola. Proces destilacije prilikom proizvodnje viskija nema nekih posebnih specifičnosti i sličan je kod svih žestokih alkoholnih pića.

Destilacija je vrlo važan proces u proizvodnji jakih alkoholnih pića, a slijedi nakon fermentacije. Da bi se dobio destilat visoke kakvoće oba procesa moraju biti usklađena i optimirana, jer bez dobro vođene fermentacije nema ni dobrog destilata bez obzira na najbolje vođenu destilaciju. Destilacija je fizičko-kemijski proces separacije pri kojemu se hlapljivi proizvodi fermentacije vina, komine i razne druge sirovine koje sadrže alkohol, zagrijavanjem u destilacijskom uređaju, prevode u plinovito stanje, a zatim se te pare hlađenjem kondenziraju u destilat koji se najvećim dijelom sastoji od etilnog alkohola i vode, a manjim dijelom od drugih primjesa.

Prvi destilat sadrži manji udio alkohola i naziva se meka rakija. Ostatak komine nakon destilacije, naziva se džibra. Cilj destilacije u procesu proizvodnje jakih alkoholnih pića jest da se etilni alkohol izdvoji u povoljnom omjeru s primjesama koje zajedno destilatu daju kvalitetu i specifičnost, ovisno o vrsti izvorne sirovine. Nije cilj destilacije izdvojiti sve hlapljive sastojke u destilat, niti sve primjese odvojiti od alkohola.

Dobiveni destilat sadrži veću količinu vode i primjesa koje nepovoljno utječu na njegovu kvalitetu. Radi toga se povećava koncentracija alkohola, a smanjuje udio vode i primjese, što se može postići na nekoliko načina:

- Redestilacijom,
- Deflegmacijom i
- Rektifikacijom-rafinacijom.



Slika 8. Proces destilacije

Ponovna destilacija sirovog destilata naziva se redestilacija. Redestilacijom se povećava koncentracija alkohola u destilatu, na račun smanjenja vode i nekih primjesa. Redestilacija je najstariji oblik povećanja koncentracije (pojačavanja destilata) i pročišćavanja sirovog destilata, a najčešće se obavlja u domaćim kotlovima. Proces koncentriranja i pročišćavanja alkohola u sirovom destilatu na složenijim kotlovima za destilaciju, naziva se deflegmacijom. Uz obični hladnjak ovi kotlovi imaju ugrađen i posebni hladnjak, tzv. deflegmator.

Destilacija se odvija tako što alkoholne pare iz kotla za destilaciju najprije idu u deflegmator gdje se dio alkohola, vode i primjesa (flegma) djelomično hladi i kondenzira, te ponovno vraća u kotao za destilaciju. Pročišćene i pojačane pare alkohola i vode se kondenziraju u glavnom hladnjaku i na taj način nastaje destilat s višim sadržajem alkohola, manje vode i drugih primjesa. Voda se kondenzira u višim udjelima i vraća u kotao dok se alkohol kondenzira u manjim udjelima i prelazi u destilat. Pod rektifikacijom-rafinacijom se podrazumijeva proces destilacije vina, komine ili sirovog destilata na složenijim kolonskim uređajima za destilaciju. Ovaj uređaj sadrži rektifikacijski stup i deflegmator. Komina teče slobodnim padom preko podova na niže, a suprotno njoj struji vodena para, pri čemu se alkohol iz komine postepeno izdvaja i na dnu u komini ga gotovo više nema.

Pojačane i djelomično pročišćene alkoholno-vodne pare odlaze u deflegmator gdje se izdvaja flegma koja se vraća u destilacijsku kolonu.

Ponovno pročišćene i pojačane alkoholno-vodne pare odlaze na kondenzaciju i hlađenje dajući od prve destilacije jak, pročišćen i fini destilat, koji se naziva rektificirani ili rafinirani destilat. Ovisno o načinu rada, kolone mogu biti periodične ili neprekidne. Radi ovih osobina proces je vrlo ekonomičan, pogotovo tamo gdje je rad neprekidan.

### **Vrenje** – završna faza u proizvodnji viskija

Vrenje je posljednji korak u tehnologiji proizvodnje viskija. Dobiveni destilat se čuva ili u hrastovim bačvama ili u posudama od inertnog materijala uz prisustvo hrastovine. Jedna od tajni proizvodnje viskija je način pripreme hrastove bačve ili hrastovine koja će doći u kontakt sa destilatom. Uglavnom, može se reći da sirova (nova) bačva, odnosno, sirova hrastovina ne treba doći u kontakt sa destilatom predviđenim za proizvodnju viskija. Kemijski procesi, koji ni do danas nisu do kraja razjašnjeni, koji nastaju tijekom kontakta destilata sa hrastovinom, generalno se nazivaju mačercija. Također, nije svaka vrsta hrasta pogodna za mačerciju. Sve komponente u kontaktu sa hrastovinom, koje se miješaju kod stapanja viskija, trebale bi odležati najmanje tri godine prije nego što se pomiješaju i natoče u boce. Proizvođači viskija i sami kažu da ni u istom podrumu »nema dva ista bureta«, što znači da se destilati iz pojedinih bačvi razlikuju.

U novije vrijeme to je dovelo do popularizacije »single barrel« viskija jer se smatra šarmantno da se od istog proizvođača kupuje viski koji se, od bačve do bačve, razlikuje po ukusu što znači da nitko na svijetu nema isti viski. Naravno, podrazumijeva se da je viski u svakoj bačvi kvalitetan.

### **Filtriran sladni trop**

Kruti proizvod koji nastaje pri proizvodnji piva, ekstrakta slada i viskija. Sastoji se od ostataka mljevenog slada nakon ekstrakcije vrućom vodom i eventualno drugih dodataka koji sadrže šećer ili su bogati škrobom. Obično se stavlja na tržište u vlažnom stanju nakon što se ekstrakt izdvoji prešanjem.

## 5. VRSTE VISKIJA

Najznačajniji destilati potiču iz Škotske, Irske i SAD.

### Škotski viski

Škotski viski ili „Scotch“, destilira se dva do tri puta. Nakon destilacije ostavlja se neka odstoži isključivo u bačvama od hrastovog drveta najmanje tri godine.

Škotski se viski dijeli na:

#### Malt viski

Ovaj viski se pravi isključivo od ječma. Svaki viski iz ove grupe mora nositi naziv svoje destilerije, pa tako imamo: The Glenlivet, Scapa, Glendronach, Laphroaig... Ovaj viski se može podijeliti na Vatted Malt – ako je iz više destilerija i Single Malt – viski iz jedne destilerije, ali iz različitih bačvi.



Slika 9. Malt viski

## Grain

Dobiva se destilacijom sladovitih i ne sladovitih žitarica, čiju osnovu predstavlja ječam. Ove žitarice u procesu destilacije postižu vrlo niske temperature, i kuhaju se pod pritiskom. Ovaj viski nikada se ne puni u boce samostalno, a ima mnogo veću jačinu nego Malt viski.

## Blended

Mješavina dvije vrste viskija. Najveći broj prodanih viskija u svijetu pripada ovoj kategoriji. Jedna od najznačajnijih, najprodavanijih i najpoznatijih vrsta viskija je "Ballantine's". Proizvodnju ovoga viskija započeo je Gerge Ballantine, 1827. godine.

## Chivas

Jedna od najpoznatijih kuća za proizvodnju viskija iz Škotske je Chivas, koja je svoje poslovanje započela davne 1901. godine na sjeveroistoku Škotske. Danas je ovaj viski na drugome mjestu u svijetu po prodaji i spada u skupinu premium viskija.

## **Irski viski**

Irski viski spada u skupinu viskija koji odišu svojom pitkošću i mekoćom. Uglavnom pravi se od mješavine sladovanog i ne sladovanog ječma. Kako bi ponio pridjev Irskog viskija zakonom je određeno kako minimalno tri godine mora odležati u hrastovom drvetu. Najpoznatiji Irski viski nosi naziv "Jameson". Četiri od pet glavnih marki irskog viskija proizvodi se u destileriji Midleton. Originalni Irski viski pravi se u kazanima. Kod njega, ječam se ne suši pomoću ugljena treseta, pa zbog toga nema karakterističnu aromu.

## **Američki viski**

Postoje dvije vrste američkog viskija "straight" i "blend". Najpoznatiji od svih vrsta "straight" je Bourbon, koji nosi naziv regije u kojoj se proizvodi, u Saveznoj državi Kentucky. Zahtjeve koje ovaj viski mora ispuniti, prije izlaska na tržište je: minimalno odstojati dvije godine, sadržati minimalno 51% kukuruza, mora biti proizveden u Sjedinjenim Američkim Državama, i ležati propisano razdoblje u hrastovom drvetu. Najpoznatiji Bourbon na svijetu je "Jim Beam", čija tradicija pravljenja postoji već 2 stoljeća.

## 6. MARKE VISKIJA

### BLACK NIKKA

Osnivač Asahi Breweries Masataka Taketsuru iz Japana. je 1918. godine otputovao u Škotsku kako bi naučio proces destilacije škotskih viskija. Gotovo 100 godina kasnije, njihov 37% viski BlackNikka je jedan od najprodavanijih viskija na svijetu. Samo u zadnjih par godina je prodaja porasla za 13% čime se potvrđuju vijesti o usponu japanskih viskija.

### BLACK VELVET

Kanadski viski je do 1940. godine bio poznat kao Black Lebel, ali tada mu je ime promijenjeno kako bi bolje dočarao osjećaj ispijanja ovog kvalitetnog viskija. U vlasništvu je Constellation Brands, najvećeg kanadskog trgovca pivama, vinima i alkoholom.

### CROWN ROYAL

Drugi najprodavaniji kanadski viski nastao je 1939. godine u čast posjeta kralja Georgea IV Kanadi. Od tada je izrastao u najvažnijeg igrača u državi javorovog lista, a prepoznatljiv je po pakiranju boca u vrećice.

### BALLANTINE'S

Drugi najprodavaniji škotski viski dobro je poznat u našim krajevima, a ujedno je poznat po brojnim nagradama koje je dobio za svoje kvalitete. Ballantine's je poznat i po svojim Master Blender, osobama koje su zadužene za najvažniji proces proizvodnje viskija. Trenutni Master Blender je Sandy Hyslop, tek peti Master Blender u 180-godišnjoj povijesti Ballantine's-a.

### JIM BEAM

Poznati američki brand iz Kentuckyja je danas u vlasništvu Japanaca, te je jedan od viskija s najvećim porastom prodaje. Jim Beam je poznat i po tome što je prvi počeo predstavljati viskije s okusom, lansiravši viski s okusom meda, Jim Beam Honey. Brand je inače osnovan 1795. godine.





Slika 10. Boca Jim Beam-a

## SUNTORY

Najveći japanski proizvođač viskija je osnovan 1899. godine, a danas se nalazi uvjerljivo na broju jedan i po prodaji i broju priznanja i nagrada dobivenih za svoje viskije. Destilarija smještena u Dojimahami je poznata i po kupovini drugih brendova (poput Jim Beama) te je računajući i kupljene brendove treći proizvođač alkoholnih pića u svijetu.

## CANADIAN CLUB

Kanadski gigant poznat je pod kraticom CC, a sjedište mu je u Torontu. Danas je u vlasništvu japanskog Suntoryja, a svoju slavu je stekao tijekom 60-tih kada je godišnje samo u SAD-u prodavao 48 milijuna boca. U ostatku svijeta i danas nije toliko poznat te mu ogromna većina prodaje otpada na Sjevernu Ameriku.

## JAMESON IRISH

Najprodavaniji irski viski u svijetu je proizvod Irish Distillers osnovanog 1780. godine, koji je s prodajom u svijetu krenuo još u 19. stoljeću. Danas se godišnje proda 56 milijuna boca, što je 12% više nego prijašnjih godina.

## JOHNNIE WALKER

Viski u vlasništvu Diagea danas prodava preko 120 milijuna boca, više nego dvostruko više od Jamesona. Gotovo da ne postoji država na svijetu u kojoj nije prisutan, a sam brend je prepoznatljiv po svojim bocama, etiketama te nazivima pojedinih viskija po bojama. Walkerov Honour viski je jedan od najrjeđih blendiranih viskija na tržištu.



Slika 11. Vrste viskija prepoznatljivi po bojama i etiketama

## JACK DANIEL'S

Američki brand iz Tennesseeja, osnovan 1956. godine, je broj jedan zahvaljujući prodaji od 135 milijuna boca. Brojke im rastu posljednjih godina, a zanimljiv podatak je da Jack Daniel's ispunjava sve uvjete da se klasificira kao - bourbon.



Slika 12. Boce Jack Daniel's-a

## 7. TRŽIŠTE VISKIJA

Investicijski indeks rijetkih vrsta viskija, koji ujedinjuje cijene najviše vrsta škotskog cijenjenog pića, rastao je po stopi većoj od 14 posto, dok je u isto vrijeme cijena zlata, nafte i dionica padala. Iako se po volumenima trgovine tržišta ne daju usporediti, investitorima mnogi preporučuju diverzifikaciju portfelja i usmjeravanje dijela novca u kupnju skupih boca. Sve je bolja ponuda za kolekcionare, a dovoljno je reći da se boce pića destiliranog 1920-ih prodaju po prosječnoj cijeni od 10.000 eura.

Potražnja za vrhunskim i odležanim viskijima toliko je narasla da neke destilerije jedva stižu isporučivati tražene količine.

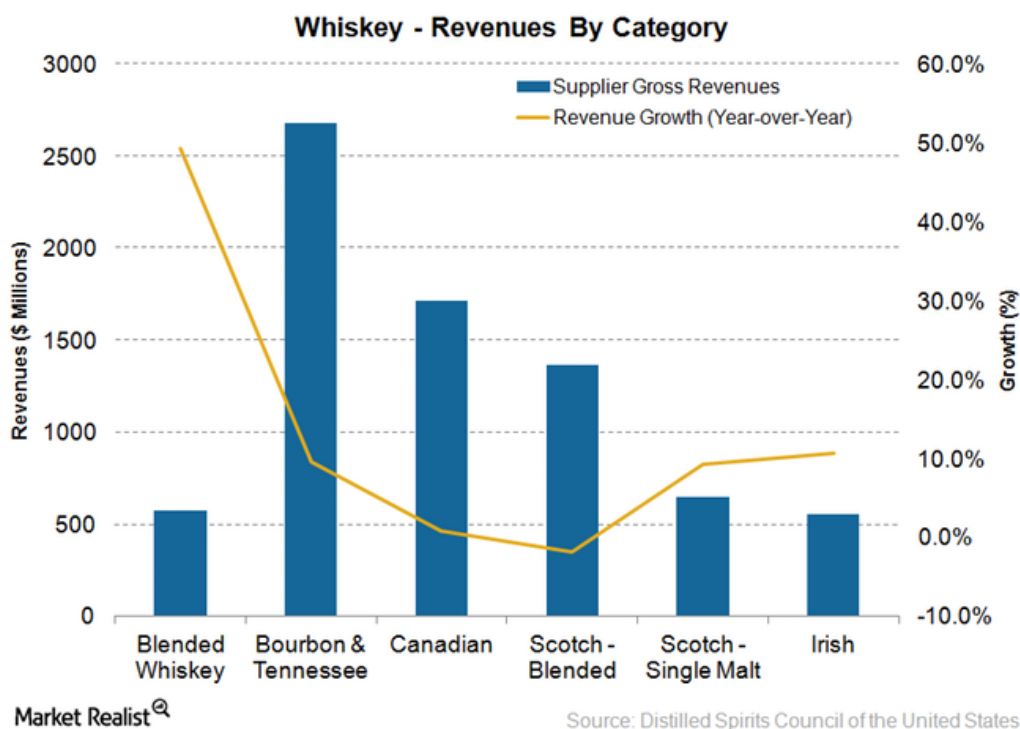
Na tržištu se pojavilo novo tekuće zlato – luksuzni viski. Prodaja vrhunskih škotskih viskija u 2011. godini porasla je za 24 posto, i dosegla cifru od trideset milijuna dolara, a Humphrey Serjeantson, predsjednik uprave International Wine and Spirit Research (IWSR), kaže da se prelomni trenutak u prodaji dogodio prošle godine kada je 62 godine stara boca The Dalmorea, prodana za 120.000 funti na singapurskom aerodromu Changi.



Slika 13. Viski – "Tekuće zlato"

## Velika potražnja

Potražnja za vrhunskim i odležanim viskijima toliko je jaka, naročito u jugoistočnoj Aziji, da neke destilerije jedva stižu rokove. Tako je, najveći svjetski proizvođač, Diageo, objavio da će u sljedećih pet godina uložiti rekordnih milijardu funti u proizvodnju viskija. Potražnja za viskijem iz jedne bačve i specijalnim sakupljačkim izdanjima, jasno je da će na međunarodnom tržištu cijene spiralno rasti. Rijetkost određenog viskija jedan je od glavnih faktora koji cijenu može podići u nebeske visine, a ne može se naći rjeđi viski od onog proizvedenog u destileriji koja više ne radi. Destilerija na škotskom otoku Isleyu, koja je prestala raditi 1983. godine. Ove godine, dobitni Port Ellen “ulov” je 32 godine stari malt, a jedan od Diageovih godišnjih najfinijih proizvoda je okusom približan viski, koji se proizvodi u količini ispod tri tisuće boca, s cijenom od šesto funti. Ovaj viski čuva se u bačvama od američkog i europskog hrasta, i ima u starom stilu, bogat i kompleksan okus, usporediv s okusom najfinijih i najslađih kamenica. Drugo najpoznatije specijalno viski izdanje u 2012. godini je trideset pet godina star Brora, mješavina maltova koji su trideset pet godina ležali u američkom hrastu. Ovaj viski ima nekoliko razina okusa, prvi je onaj od anisa i jabuka, drugi narančinog cvijeta (što je ujedno i Brorin potpis), a treći dimljenih mirodija. Proizveden je za svjetsku distribuciju u samo 1566 boca, s cijenom od četiristo funti svaka.



Slika 14. Tržište viskija

## **Top 5 najskupljih viskija**

### 5. Glenfiddich 1937 – \$20,000

Spada u Glenfiddichovu rijetku kolekciju, ovaj viski je prvi put otvoren 2001 godine i napunjeno je 61 boca. Viski ima blagi okus lješnjaka, cimeta, karamele, klinčića i karamele.

### 4. Dalmore 62 Single Highland Malt Scotch Matheson – \$58,000

Budući da je od 1942 godine napravljeno samo 12 boca, svakoj je dano ime vezano uz područje Dalmora. Najskuplji je bio Matheson, nazvan po vlasniku imanja.

### 3. Macallan 1926 – \$75,000

Najstariji od rijetke kolekcije, destilirani je 1926 i flaširan 1986 godine. U ovom viskiju nema vode stoga je pravi koncentrat. Boju je dobio po bačvi u kojoj je čuvan.

### 2. Glenfiddich Janet Sheed R – \$94,000

Macho Glenfiddich Janet Sheed je nakon smrti Janet Sheed Roberts 1955 godine, praunuci osnivača Glenfiddicha, napunio 15 boca ovog viskija. Samo 4 boce ostale su u obitelji, dok je ostalo rasprodano na aukciji.

### 1. Macallan 1946 – \$460,000

Boca ovog viskija prodana je 2010 godine na dobrotvornoj aukciji. Ovaj viski je poseban jer zbog visoke cijene ugljena nakon drugog svjetskog rata, slad je obrađivana na drugačiji način, ali nije otkriven točna metoda, ali ovaj viski spada u sam vrh Macallanove ponude.

## 8. STRUČNE STVARI O VISKIJU

Ukoliko je boca kvalitetno zatvorena i ne izlaže se sunčevim zrakama tehnički gledano viski može trajati zauvijek. A ukoliko se otvori i ponovo zatvori, još uvijek može trajati jako dugo. Sunčeve zrake neće promijeniti kemijski sastav viskija, te ga na taj način uništiti, već će promijeniti njegov okus.

Vremenske prilike utječu na viski. Pike Creek viski, koji se pravi u Ontariju u Kanadi je poseban baš zbog klimatskih prilika. Naime, zbog blizine Velikih jezera, klima je strahovito promjenljiva tijekom godine, te se mijenjaju razdoblja toplih i hladnijih vremena što dovodi do toga da se bačve šire i skupljaju. Zanimljivo, kod ovog viskija se to rezultira naznakama zelene jabuke u okusu.

Voda utječe na okus. Izbor vode je najvažniji kada se vodi računa o konačnom okusu. Tako Jack Daniels svoju vodu crpi iz prirodnih izvora iz špilja dok destilerije iz Tennesseeja i Kentuckyja koriste prirodnu vodu u kojoj su manje količine željeza zbog čega će viski u konačnici biti gorkiji. Idealna voda je hladna, bogata mineralima i bez željeza.

Viski se može praviti od bilo koje žitarice. Tradicionalno se viski pravi od pšenice, raži i ječma. Corsair, zanatska destilerija iz Tennesseeja tako svoj viski pravi od zobi, heljde i pira. Međutim, industrija viskija je toliko tradicionalna da je malo onih destilerija koje se odlučuju za alternativne načine proizvodnje.

Boju viskiju daje bačva. Nakon destilacije viski je baš kao i rakije – bezbojan. Njegova dobro poznata tamna boja dolazi od bijele hrastovine, odnosno bačve u kojoj će stajati. Prema riječima stručnjaka, bačva viskiju daje 60% okusa i 100% boje.

Viski ne mora ležati u novim bačvama. Najčešće pravilo, kojeg se drže destilerije, jest da viski mora odležati u novim bačvama od bijele hrastovine. Međutim, postoje i destilerije poput Jamesona i Pikes Creeka koje svoj viski drže isključivo u već korištenim bačvama. Razlog nije u štednji i smanjenu troškova, već u tome što smatraju da im to daje karakterističan okus.

Trenutno su u svijetu stotine milijuni bačava u kojima viski stari. Prije nego što krene u prodaju destilerije drže viski godinama u bačvi kako bi postao proizvod za prodaju, a to znači da su u svakom trenutku milijuni bačava puni viskija širom svijeta. Jack Daniels tako na starenju trenutno ima 275 milijuna litara viskija, a Jameson 155 milijuna litara. Kentucky je prava oaza viskija jer u toj američkoj državi trenutno leži gotovo 700 milijuna litara viskija, a najstariji je iz 1981. godine.



Slika 15. Hrastove bačve u kojima viski dozrijeva

Svijet viskija se dijeli na pet do sedam regija. Karta svijeta se po viskiju može podijeliti u pet regija, iako će neki dodati još dvije. Pet najvažnijih regija su Škotska, Irska, Tennessee, Kentucky i Kanada, dok neki stručnjaci dodaju još i Japan, koji je u strahovitom porastu, i Novi Zeland.

Postoje i doktori viskija. Baš kao što se može doktorirati u ekonomiji, može se doktorirati i na području proizvodnje viskija. Master Blenderi su u svijetu viskija izuzetno traženi, a trenutno na svijetu postoje dva doktor viski Master Blandera, jedan u Škotskoj, a drugi u SAD-u.

Viski se može piti i s ledom. Oko toga treba li u viski staviti kocku leda ili ne još uvijek se lome koplja jer mnogi smatraju da će se tako poremetiti kemijska ravnoteža viskija te da će led uništiti okus viskija.

## 9. ZAŠTITA NA RADU

Zaštita na radu je skup tehničkih, zdravstvenih, pravnih, psiholoških, pedagoških i drugih djelatnosti s pomoću kojih se otkrivaju i otklanjaju rizici, odnosno rizične pojave kao što su opasnosti, štetnosti i napori, a koje mogu ugroziti životi zdravlje osoba na radu. Zaštita na radu kao skup interdisciplinarnih aktivnosti uređuje mjere, postupke, načela i pravila zaštite na radu kako bi se osnovnim (projektiranim, tehničkim) mjerama rizici na radu eliminirali ili umanjili, odnosno sveli na prihvatljivu razinu, te kako bi se nakon primjene osnovnih pravila zaštite na radu i utvrđene razine rizika, preostali rizik sveo na prihvatljivu razinu primjenom posebnih (organizacijskih) pravila zaštite na radu.

Svrha zaštite na radu je stvarati sigurne radne uvjete kako bi se spriječili zastoji u odvijanju tehnoloških/proizvodnih/uslužnih i drugih radnih procesa s mogućim posljedicama za zdravlje i život radnika kao što su ozljede na radu, profesionalne bolesti i druge bolesti u svezi s radom.

Osnova za provođenje zaštite na radu je procjena rizika.

Rizik je umnožak vjerojatnosti nastanka opasnog ili štetnog događaja i štetnosti toga događaja, odnosno njegove posljedice, a procjena rizika je postupak kojim se utvrđuje razina opasnosti, štetnosti i napora u smislu nastanka ozljede na radu, profesionalne bolesti, bolesti u vezi s radom te poremećaja u procesu rada koji bi mogao izazvati štetne posljedice za sigurnost i zdravlje radnika.

Procjenjivanje rizika provodi se u skladu s matricom procjene rizika prema općim kriterijima razine rizika (vjerojatnost, posljedica). Rizik može biti mali, srednji i veliki. Poslovi s malim rizicima su administrativni, uredski i slični poslovi. Poslovi s velikim rizicima su poslovi koji su kao takvi utvrđeni procjenom rizika. Također, poslovi s velikim rizicima mogu biti utvrđeni i posebnim propisom o poslovima s posebnim uvjetima rada.

Obveza izrade procjene rizika regulirana je člankom 18. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14 i 154/14), a prema Pravilniku o izradi procjene rizika (NN 112/14). Rizici se procjenjuju za sve poslove koji se obavljaju kod poslodavca.



Procjena rizika čuva se u pisanom ili elektroničkom obliku, a mora biti dostupna na mjestu rada radnika. Elektronička obavijest o procjeni rizika dostavljat će se Zavodu za unapređivanje zaštite na radu nakon uspostave Središnjeg informacijskog sustava zaštite na radu Data Collector.

Procjenu rizika mogu izrađivati ovlaštene osobe ili poslodavac sam za svoje potrebe. U izradi procjene rizika sudjeluje osoba koja je izrađuje (ovlaštena osoba ili sam poslodavac) te radnici ili njihov predstavnik (povjerenik radnika), a sam postupak procjene rizika sastoji se od:

1. Prikupljanja podataka na mjestu rada,
2. Analize i procjene prikupljenih podataka što uključuje: utvrđivanje opasnosti, štetnosti i napora; procjenjivanje opasnosti, štetnosti i napora; utvrđivanje mjera za uklanjanje odnosno smanjivanje razine opasnosti, štetnosti i napora,
3. Plana mjera za uklanjanje odnosno smanjivanje razine opasnosti, štetnosti i napora koji sadrži: rokove, ovlaštenike odgovorne za provedbu mjera, način kontrole nad provedbom mjera,
4. Dokumentiranja procjene rizika.

Da bi se zaštita na radu uspješno provodila nužno je shvatiti njena pravila, a to su:

- osnovna pravila zaštite na radu,
- posebna pravila zaštite na radu,
- priznata pravila zaštite na radu.

#### Osnovna pravila

Zaštita na radu svode se na primjenu svih tehničkih mjera na sredstvima rada kako bi se spriječile sve moguće štetne posljedice za sigurnost i zdravlje zaposlenika.

Ako se osnovnim pravilima zaštite na radu ne mogu ukloniti opasnosti za sigurnost i zdravlje zaposlenika onda se primjenjuju posebna pravila zaštite na radu - pravila koja se primjenjuju na zaposlenike i način obavljanja radnog postupka. Ona sadrže uvjete glede dobi života, spola, stručne spreme i osposobljenosti, zdravstvenog stanja, duševnih i tjelesnih sposobnosti, koje moraju ispunjavati zaposlenici pri obavljanju poslova s posebnim uvjetima rada.

#### Posebna pravila

Ako se rizici za sigurnost i zdravlje radnika ne mogu ukloniti ili se mogu samo djelomično ukloniti primjenom osnovnih pravila zaštite na radu, dodatno se primjenjuju posebna pravila zaštite na radu koja se odnose na radnike, način obavljanja poslova i radne postupke.

Posebna pravila zaštite na radu sadrže zahtjeve glede dobi, spola, završenog stručnog obrazovanja i drugih oblika osposobljavanja i usavršavanja za rad, zdravstvenog stanja, tjelesnog stanja, psihofizioloških i psihičkih sposobnosti, kojima radnici moraju udovoljavati pri obavljanju poslova s posebnim uvjetima rada.

#### Priznata pravila

Priznata pravila zaštite na rad u su pravila iz stranih propisa ili u praksi provjereni načini pomoću kojih se opasnosti na radu otklanjaju ili smanjuju, ili kojima se sprečava nastanak ozljeda na radu, profesionalnih ili drugih bolesti te ostalih štetnih posljedica za zaposlenike, a primjenjuju se ako ne postoje propisana pravila zaštite na radu. Ako se primjenjuju pravila zaštite na radu utvrđena stranim propisima, primjenjuju se oni koji su povoljniji za sigurnost i zaštitu zdravlja zaposlenika i drugih osoba. Popis stranih propisa koji će se kao pravna pravila u području zaštite na radu primjenjivati u Republici Hrvatskoj utvrđuje Vlada Republike Hrvatske.

## 10. OSOBNA ZAŠTITNA SREDSTVA

Osobnim zaštitnim sredstvima i opremom smatraju se naprave, uređaji, odjeća i obuća što se koriste pri radu za zaštitu od štetnih utjecaja radne okoline. Štetnim utjecajima radne okoline, koji ugrožavaju život i zdravlje radnika na radu, smatraju se dimovi, magle, plinovi i pare, nedovoljno kisika za disanje, otrovne, nagrizajuće ili zapaljive tvari, prejakom svjetlo, razna zračenja, vrući ili hladni predmeti, buka, vibracije, oštri i šiljasti predmeti, električna struja itd.

Osobna zaštitna sredstva smiju se koristiti kad postoje neposredne opasnosti od ozljeda i zdravstvenih oštećenja, a tehničkim se mjerama zaštite te opasnosti ne mogu otkloniti ili bi to zahtijevalo nerazmjerno velike troškove.

Koja će se osobna zaštitna sredstva ili oprema primijeniti pri obavljanju određenog posla ovisi o izvorima i vrsti opasnosti.

Radnici su dužni da osobna zaštitna sredstva upotrebljavaju samo za svrhe kojima su namijenjena, te da ih održavaju u ispravnom stanju i čuvaju od oštećenja. Prilikom proizvodnje viskija poslodavac je dužan radniku osobna zaštitna sredstva i opremu, kako bi se izbjegle neželjene posljedice.

Poslodavac je obavezan osigurati da sredstva rada i osobna zaštitna oprema u uporabi budu u svakom trenutku sigurni, održavani, prilagođeni za rad i u ispravnom stanju te da se koriste u skladu s pravilima zaštite na radu, tehničkim propisima i uputama proizvođača tako da u vrijeme rada ne ugrožavaju radnike. Poslodavac je obavezan isključiti iz uporabe sredstva rada i osobnu zaštitnu opremu na kojoj nastanu promjene zbog kojih postoje rizici za sigurnost i zdravlje radnika.

Kad organizacijskim mjerama, odnosno osnovnim pravilima zaštite na radu nije moguće otkloniti ili u dovoljnoj mjeri ograničiti rizike za sigurnost i zdravlje radnika, poslodavac je obavezan osigurati odgovarajuću osobnu zaštitnu opremu i osigurati da je radnici koriste na propisani način pri obavljanju poslova.

Ministar pravilnikom propisuje mjere, pravila i rokove pregleda ili ispitivanja u vezi sa sredstvima rada, sigurnosnim znakovima, osobnom zaštitnom opremom te mjestima rada.

## 10.1. Osobna zaštitna sredstva potrebna u proizvodnji

### 1. Sredstva za zaštitu glave:

Služe za zaštitu glave od različitih vrsta ugrožavanja i opasnosti. Osobna zaštitna sredstva za zaštitu glave štite glavu od padajućih ili letećih predmeta i čestica, udaraca glavom u oštre ili tupe predmete; doticanje gibajućih dijelova, toplinskih čimbenika i raznih drugih klimatskih uvjeta posebice na otvorenom prostoru. Uglavnom služe kao zaštita od raznih mehaničkih načina opasnosti, kao što je pad predmeta na glavu ili udara glavom o tvrdi predmet u skućenim i malim prostorima.

#### Zaštitna kapa

Služi za zaštitu glave od prljanja prašinom, uljima, mastima i sl., te od zahvaćanja kose rotirajućim dijelovima. Zaštitna kapa štiti od umjerene hladnoće i vlage te od sunčeve topline. Zaštitna kapa koristi se za rad na otvorenom i zatvorenom prostoru.



Slika 16. Zaštitna kapa

**Sredstva za zaštitu očiju i lica:**

Osobna zaštitna sredstva za zaštitu očiju i lica štite oči i lice radnika od ozljeda mehaničke prirode, kao što su upadi čestica raznih materijala u oko, strugotina, nagrizajućih i nadražujućih tvari u oblik prašine, pare, tekućine, dima i plina.

**Sredstva za zaštitu sluha:**

u koja spadaju vata, čepići i zaštitne slušalice (antifoni) se daju na korištenje osobama izloženim za vrijeme rada povećanoj buci koja se drugim mjerama ne može spriječiti. Radi zaštite osjetila sluha od prekomjerne buke na radu, odnosno na radnim mjestima na kojima se buka ne može ukloniti tehničkim sredstvima (sniziti ispod dozvoljene propisane granice) potrebno je osobama zaposlenim na tim mjestima osigurati osobna zaštitna sredstva za zaštitu sluha.



Slika 17. Čepići za uši

**Sredstva za zaštitu dišnih organa:**

Radnik tijekom rada može biti izložen opasnosti udisanja opasnih para, plinova, prašine i dimova. Služe kako bi se zaštitili dišni organi od štetnih čestica, prašina i plinova koji se vrlo lako mogu udahnuti i na taj način doprijeti do pluća i uzrokovati oštećenja tkiva. U ova sredstva spadaju respirator, cijevna maska s kisikom i zaštitna plinska maska.

### **Sredstva za zaštitu ruku:**

Zaštitne rukavice su dio osobna zaštitne opreme koje štite ruke ili dio ruke od opasnosti i štetnosti pri radu. Rukavice moraju pružiti radniku odgovarajući stupanj zaštite od mehaničkih, kemijskih i drugih opasnosti na radnom mjestu. Zaštitne rukavice su sredstva za zaštitu šaka ili dijela šaka, a mogu štiti i dio podlaktice ili ruke. Međutim, osim što zaštićuju šake, rukavice mogu imati i nepoželjne utjecaje, kao što su smanjenje radne efikasnosti zbog umanjene spretnosti šake i prstiju, nepovoljan utjecaj na kožu zbog pojačanog znojenja te nadraženost ili alergijske reakcije kože. Nepovoljni učinci nošenja rukavica mogu se smanjiti uporabom krema za zaštitu kože ruku.

### **Sredstva za zaštitu nogu:**

Obuća ne smije biti teška i neudobna, odnosno mora biti oblikovana u skladu sa ergonomskim zahtjevima. Poslodavac mora utvrditi vrstu obuće koja odgovara stanju na radnom mjestu uzimajući u obzir razinu rizika, učestalost izlaganja rizicima, karakteristike radnog mjesta, okolnosti, vrijeme te uvjete u kojima ih radnik mora upotrebljavati. Takva obuća ne smije tijekom rada izazvati žuljeve ili znojenje nogu.

### **Sredstva za zaštitu tijela:**

Zaštitna sredstva za tijelo trebaju štiti radnika od prašine, vode i drugih tekućina, od nagrizajućih tvari, od plamena i užarenih čestica, od toplinskog zračenja, od nepovoljnih klimatskih uslova i od ozljeda. Tu spadaju različite vrste radnih odijela od različitih materijala, već prema namjeni: razne pregače, posebni štitnici za pojedine dijelove trupa (rame, trbuh, bok), kabanice i ogrtači.



Slika 18. Zaštitno odijelo

## 11. OPASNOSTI U PROIZVODNJI

U radnom prostoru čovjeka okružuje mnogo različitih opasnosti. Te opasnosti mogu izazvati ozljede ili štetno djelovati na organizam i radnu sposobnost radnika. Neželjene posljedice nastaju ako se poremeti odnos čovjeka i njegove okoline. Radnu okolinu čine prostor u kojem čovjek radi i sredstva s kojima radi. Čovjek provede najmanje jednu trećinu života na radu pa bi već i zbog toga trebalo voditi računa o odnosu čovjeka i radne okoline. Radni prostor i radna okolina normirani su i o njima se vodi računa pri projektiranju objekata za rad.

Prilikom obavljanja bilo kojeg rada u raznim tehnologijama dolazi do mogućnosti za nastanak ozljeda ili privremenog ili trajnog oštećenja zdravlja radnika. Ozljede se ne događaju samo u proizvodnim procesima koji koriste strojeve što predstavljaju mehaničke opasnosti, već su češće u proizvodnim procesima koji za rad koriste opasne tvari. Da bi se što više spriječilo događanje ozljeda, oboljenja, te profesionalne bolesti radnici moraju biti kvalitetno educirani za rad na siguran način, te upoznati s tvarima koje se koriste u proizvodnji, opasnosti i mjeri zaštite kod rada s njima.

Sigurnost na radu se postiže primjenom odgovarajućih pravila i provedbom mjera zaštite na radu, koje su prilagođene rizicima koje se želi spriječiti. Rizik u načelu prvo treba prepoznati, potom proučiti i odabrati odgovarajuću mjeru zaštite za sprečavanje daljnjih ozljeda prilikom rada. Poslodavac je dužan primjenom manje opasnih i štetnih tehnologija, radnih postupaka i radnih tvari stalno unaprijeđivati stanje zaštite na radu.

Aparati za taloženje, destilacijske posude, deflegmatori, kolone za frakcioniranje, tabarke za hlađenje destilata, kao i razdjelnici pojedinih frakcija destilata mogu biti smješteni, s obzirom na klimatske prilike terena, u zgrade građene bez upotrebe drveta, ili se mogu montirati na otvorenom prostoru. Ispred izlaska destilata mora postojati uređaj za hvatanje plinova.

Strojevi, aparati, kolone, transportni uređaji i alat, koji se upotrebljavaju pri radovima kemijsko-tehnološke prirode, moraju biti u takvom stanju da se rad sa njima može vršiti bez opasnosti po radnike.

Na prešama sa gibnjevima, otvori za punjenje i pražnjenje moraju biti zaštićeni i osigurani zaštitnim lijevcima, rešetkama, poklopcima i sl., tako da se opasna mjesta, kao što su puževi, valjci, mješači za vrijeme rada ne mogu rukom dohvatiti. Ako se u prešu za vrijeme rada mora dodavati materijal, odnosno iz nje prerađeni materijal vaditi, mora se za to upotrijebiti prikladan pribor spremljen za taj posao.



Slika 19. Tvornica viskija



## 12. ZAKLJUČAK

Proces proizvodnje kvalitetnog viskija sveo se na umjetnost s obzirom na način proizvodnje privatnih osoba, pa sve do svjetskih poznatih brendova. Zahtijeva vrlo složen tehnološki proces u kojem je svaka etapa vrlo bitna, kao i vrijeme sazrijevanja, da bi se u konačnici dobio vrhunski proizvod. Takav proizvod na tržištu postiže vrlo visoku cijenu.

Proizvodnja zahtijeva stručnu osposobljenost osoba koji u njemu učestvuju, kao i naprednu tehnologiju uređaja u procesu proizvodnje. Zbog toga je potrebna i visoka razina zaštite na radu u pojedinim procesima kako bi se izbjegle ozljede na radu, profesionalne bolesti i poremećaji procesa rada.

### 13. LITERATURA

- [1] Banić M.: „Rakije, whisky i likeri“, Gospodarski list , Zagreb, (2006.) , ISBN 953-6824-20-5
- [2] Etimologija viskija, <http://www.wikiwand.com/hr/Viski>
- [3] Zakon o jakim alkoholnim pićima, [http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009\\_05\\_61\\_1405.html](http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_05_61_1405.html)
- [4] Tržište viskija, <http://www.poslovni.hr/after5/luksuzni-viski-je-novo-tekuce-zlato-223897>
- [5] Investicijski indeks viskija, <http://www.vecernji.hr/kompanije-i-trzista/zaboravite-dionice-zlato-i-naftu-ulazite-u-skupi-viski-1058358>
- [6] Zaštita na radu, <http://www.zakon.hr/z/167/Zakon-o-za%C5%A1titi-na-radu>
- [7] Pojmovnik postupka viskija, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R0068&from=HR>
- [8] Procjena rizika, <http://zuznr.hr/znr/procjena-rizika/>
- [9] Proizvodnja viskija, [http://www.whiskyforeveryone.com/whisky\\_basics/how\\_is\\_whisky\\_made.html](http://www.whiskyforeveryone.com/whisky_basics/how_is_whisky_made.html)
- [10] Mjerama na radovima pri kemijsko - tehnološkim procesima, <http://www.vladahbz.com/sadrzaj/dokumenti/ministarstvo-rada-zdravstva-socijalne-skrbi-i-prognanih/Pravilnik%20kemijsko%20tehnoloski%20proces-1.pdf>
- [11] Osobna zaštitna sredstva u proizvodnji, <http://zastitanaradu.com.hr/novosti/osobna-zastitna-sredstva-10>

## POPIS SLIKA

Slika 1. Presjek zrna ječma.....	3
Slika 2. Kemijski sastav suhe tvari zrna ječma.....	4
Slika 3. Whisky rektifikator.....	7
Slika 4. Proces proizvodnje viskija.....	14
Slika 5. Shematski prikaz proizvodnje viskija.....	14
Slika 6. Slad (ječam).....	16
Slika 7. Proces fermentacije.....	17
Slika 8. Proces destilacije.....	19
Slika 9. Malt viski.....	21
Slika 10. Boca Jim Beam-a.....	24
Slika 11. Vrste viskija prepoznatljivi po bojama i etiketama.....	25
Slika 12. Boce Jack Daniel's-a.....	25
Slika 13. Viski – "Tekuće zlato".....	26
Slika 14. Tržište viskija.....	27
Slika 15. Hrastove bačve u kojima viski dozrijeva.....	30
Slika 16. Zaštitna kapa.....	35
Slika 17. Čepići za uši.....	36
Slika 18. Zaštitno odijelo.....	37
Slika 19. Tvornica viskija.....	39