

# Gospodarenje azbestnim otpadom

---

**Đurđek, Davorka**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University North / Sveučilište Sjever**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:752239>

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

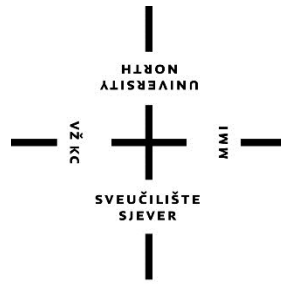
*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-28**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





# Sveučilište Sjever

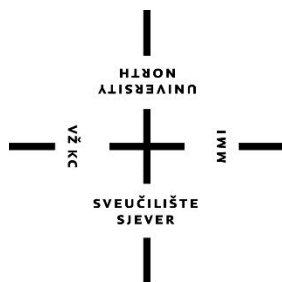
**Završni rad br. 265/GR/2016**

## **Gospodarenje azbestnim otpadom**

**Davorka Đurđek, 4228/601**

Varaždin, rujan 2016. godine





# Sveučilište Sjever

Odjel za graditeljstvo

Završni rad br. 265/GR/2016

## Gospodarenje azbestnim otpadom

**Student**

Davorka Đurđek, 4228/601

**Mentor**

dr. sc. Lovorka Gotal Dmitrović

Varaždin, rujan 2016. godine



# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za graditeljstvo		
PRISTUPNIK	Davorka Đurđek	MATIČNI BROJ	4228/601
DATUM	30.08.2016.	KOLEGIJ	Gospodarenje otpadom
NASLOV RADA	Gospodarenje azbestnim otpadom		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Management of Waste Asbestos		
MENTOR	dr.sc. Lovorka Gotal Dmitrović	ZVANJE	predavač
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. prof.dr.sc. Božo Soldo 2. Nikola Hrnčić, pred. 3. dr.sc. Lovorka Gotal Dmitrović, pred. 4. Velimir Pavlic, pred. 5. _____		

## Zadatak završnog rada

BROJ	265/GR/2016
OPIS	

Na početku rada potrebno je objasniti što je azbest i gdje se koristi u graditeljstvu te koje vrste otpada sadrže azbest. Analizirati moguće štetne posljedice prilikom uklanjanja i zbrinjavanja otpadnog azbesta te detektirati njegov utjecaj na sastavnice okoliša.

Opisati sustav gospodarenja građevnim otpadom uz naglasak na sustav gospodarenja azbestnim otpadom. Objasniti sakupljanje i uporabu otpadnog azbesta. Navesti glavne ciljeve gospodarenja azbestnim otpadom.

1. Objasniti što je azbest i koje vrste otpada sadrže azbest
2. Navesti gdje se i koje vrste azbesta koriste u graditeljstvu
3. Analizirati štetne posljedice prilikom uklanjanja i zbrinjavanja otpadnog azbesta
4. Detektirati utjecaj azbestnog otpada na sastavnice okoliša
5. Opisati sustav gospodarenja azbestnim otpadom i glavne ciljeve te objasniti sakupljanje i uporabu istog

ZADATAK URUČEN

07. 09. 2016



*[Signature]*

## **Predgovor**

Veliku zahvalnost dugujem svojoj mentorici, dr.sc. Lovorki Gotal Dmitrović, koja mi je uvelike pomogla pri izradi završnog rada svojim savjetima te strpljenjem za moje upite. Završni rad posvećujem svojoj obitelji, dečku i kolegama u znak zahvalnosti za pomoć, potporu i razumijevanje koje su mi pružili tijekom studiranja.

## **Sažetak**

U ovom završnom radu, kroz teoriju i primjer, objašnjava se način gospodarenja građevnim otpadom koji sadrži azbest. Rad je koncipiran u nekoliko cjelina. U uvodnom dijelu objašnjen je pojam azbesta, njegovo podrijetlo te primjena u prošlosti. Druga cjelina pobliže objašnjava azbest, njegovu podjelu, primjenu u graditeljstvu te njegovu prisutnost u svakodnevnom životu. Nadalje, treća cjelina objašnjava azbestni otpad, njegovo sakupljanje, uporabu, transport. U trećoj cjelini dan je primjer zbrinjavanja otpada koji sadrži azbest na odlagalištu u Totovcu. Gospodarenje otpadom s naglaskom na gospodarenje otpadom koji sadrži azbest objašnjeno je u četvrtoj cjelini, dok su peta i šesta cjelina usmjerene na mjere zaštite te bolesti koje izaziva azbest. Na kraju rada slijedi zaključak kao osvrt na cjelokupan rad.

**Ključne riječi:** azbest, azbestni otpad, gospodarenje otpadom, odlagalište otpada



## **Abstract**

In this work, using theory and examples, I attempted to explain management of construction waste that contains asbestos. The work is divided into several sections. The introduction briefly explained term of asbestos, its origin and applications in the past. The second section describes something more about asbestos, its classifications, application in construction and its presence in daily life. Further, a third section explains asbestos waste, collection, recycling and transportation. Besides everything, in third section is an example of waste management for waste which contains asbestos on waste landfill Totovec. Waste management with a focus on the management of waste asbestos is explained in fourth sections, while the fifth and sixth section are focused on protection measures and diseases caused by asbestos. In the end there is the conclusion which is written as a review of entire work

**Key words:** asbestos, waste asbestos, waste management, landfill

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2. AZBEST .....</b>	<b>3</b>
2.1. AZBEST U GRADITELJSTVU .....	5
2.1.1. Azbest cementne krovne ploče, tzv. "Salonit-ploče" .....	6
2.2. AZBEST U SVAKODNEVICI .....	8
<b>3. AZBESTNI OTPAD .....</b>	<b>9</b>
3.1. SKUPLJANJE AZBESTNOG OTPADA .....	12
3.2. OPORABA AZBESTNOG OTPADA .....	15
3.2.1. Primjer zbrinjavanja azbestnog otpada na odlagalištu otpada u Totovcu.....	16
3.3. TRANSPORT AZBESTNOG OTPADA.....	18
<b>4. GOSPODARENJE OTPADOM.....</b>	<b>21</b>
4.1. GOSPODARENJA GRAĐEVNIM OTPADOM.....	24
4.2. GOSPODARENJE AZBESTNIM OTPADOM .....	26
<b>5. BOLESTI IZAZVANE AZBESTOM .....</b>	<b>29</b>
<b>6. MJERE ZAŠTITE OD RIZIKA ZBOG IZLAGANJA AZBESTU .....</b>	<b>32</b>
<b>7. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>35</b>
<b>8. LITERATURA .....</b>	<b>36</b>
<b>POPIS SLIKA .....</b>	<b>38</b>
<b>POPIS TABLICA.....</b>	<b>39</b>



# 1. Uvod

Pojam azbest odnosi se na čitav lanac silikata koji se u prirodi nalaze u vlaknastom obliku, a komercijalno su vrlo korisni. Riječ azbest potječe iz grčkog jezika što u prijevodu znači ne gasivo ili neuništivo. Azbest je stoljećima upotrebljavan kao fitilj za lampe dok je suvremena industrija azbesta nastala 1880. godine eksploatacijom velikih nalazišta krizotila u Kanadi, Rusiji, Australiji, Novom Zelandu, Kaliforniji, Africi, Italiji i Cipru. Azbest dolazi iz prirode u vlaknastom obliku i upotrebljava se različite svrhe. [6]

Prvi zapisi o upotrebi azbesta pokazuju da njegovo korištenje seže u 2500. god. pr. Kr. i to za učvršćivanje glinenih posuda u Finskoj. Također postoje zapisi i da je moćni Karlo Veliki koristio stolnjak od tzv. azbestusa kojeg je bacao u vatru i vadio ga neoštećenog kako bi pokazao Barbarima svoju "magičnu moć". Tijekom godina azbest je imao sve veću upotrebu pa su ga tako nakon križarskog rata, putujući trgovci izrađivali križeve od azbesta koji nisu gorjeli pa se kao takav dobro prodavao jer se potaklo vjerovanje da su azbestni križevi identični onom na kojem je umro i sam Isus Krist. [6]

Azbest je u našem okolišu prisutan oduvijek, a nalazišta su rasuta diljem Republike Hrvatske iako je bilo malo mjesta na kojima je njegova eksploatacija bila isplativa. Također su postojali rudnici azbesta u blizini Trogira, no pošto je uvoz azbesta bio strahovito jeftin, naši površinski kopovi bili su zaboravljeni. Dok u susjednoj nam, Bosni i Hercegovini, ima nalazišta kod kojih je eksploatacija azbesta isplativa, u Republici Hrvatskoj nema niti jednog. Stoga možemo reći da je azbest prisutan u našem prirodnom okolišu kao mineral od nevelike važnosti za privredu zemlje. [2]

Krajem milenija u Hrvatsku se godišnje uvozilo oko 2.000 tona azbesta iz Južne Afrike ili Rusije. Uvezio se najmanje opasni- krizotil što je izrazito dobro danas kada pokušavamo ukloniti azbest iz našeg okoliša. Računica govori o tome da se tijekom zadnjih 50 godina uvezlo više od 100.000 tona čistih azbestnih minerala i proizveli barem milijun tona različitih proizvoda od njega što znači da nema mjesta u Hrvatskoj gdje azbest nije ugrađen u građevni materijal. [2]

Tisuće tona azbesta upotrebljavano je u svim razvijenijim zemljama u industriji, brodogradnji i građevinarstvu. Nakon što su pouzdano utvrđena teška oboljenja i smrti izazvane udisanjem azbestnih vlakana, prve zabrane upotrebe azbesta propisala je Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) 1972. godine. [16]

Azbest je u posljednjih 100 godina kriv za smrt velikog broja radnika u brodogradnji, industriji, građevinarstvu kao i stanovništva koje živi u blizini tog opasnog zagađivala. Prema procijeni Svjetske zdravstvene organizacije(WHO) i u slijedećih 40 godina u svijetu se očekuje obolijevanja i smrt više od 500 000 ljudi zbog posljedica udisanja lebdećih čestica azbesta, kojima su izloženi u radnom procesu ili zbog čestica oslobođenih pri uklanjanju iz okoliša i erozijom krovova s azbest-cementnim pločama ili iz otpada rasutog u okolišu. Kako se radi o milijunima tona nezbrinutog otpada azbesta u svijetu ta je činjenica dovela do potpune zabrane bilo kakve uporabe azbesta u većini zemalja. [16]

U Republici Hrvatskoj zabrana proizvodnje, prometa i upotreba azbesta i materijala koji sadrže azbest stupila je na snagu 01.01.2006. godine. Također u svrhu zbrinjavanja azbestnog otpada na snazi su slijedeći pravilnici: Pravilnik o načinu i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 114/2015), Pravilnik o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest (NN 42/07), Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14, 121/15, 132/15). Osim pravilnika na snazi su i Naputak o postupanju otpadom koji sadrži azbest (NN 89/08) te Odluka o postupanju Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost za provedbu mjera radi unaprjeđenja sustava gospodarenja otpadom koji sadrži azbest (NN 58/11). [22]

Cilj ovog rada je ukazati na štetno djelovanje azbesta koji ima veliku prisutnost u svakodnevnom životu pojedinca. U tu svrhu opisać ću sustav i glavne ciljeve gospodarenja otpadom koji sadrži azbest.

## 2. Azbest

Azbest je mineralni kristal vlaknaste strukture koji je po sastavu silikat. Zbog svojih dobrih tehnoloških svojstava bio je vrlo cijenjeni materijal s velikom upotrebom dok je danas zabranjen u nekoliko država zbog dokazanog kancerogenog djelovanja na zdravlje ljudi. U slučaju trušenja te nastajanja azbestne prašine dolazi do opasnosti udisanja mikročestica koje kasnije mogu potaknuti bolesti respiratornog sustava. U Republici Hrvatskoj njegova je upotreba zabranjena od 01.01.2006. godine, no azbest se oslobađa iz materijala koji su još u upotrebi pogotovo prilikom obnavljanja, rušenja, prijevoza, održavanja, gradnje te nepropisnog pohranjivanja otpada koji sadrži azbest. [17]

Postoji 6 osnovnih vrsta azbesta:

- krokidolit (plavi azbest)
- aktinolit
- antofilit
- krizotil (bijeli azbest)
- amozit (smeđi azbest)
- tremolit

Krizotil ili bijeli azbest (Slika 2.1.) je oblik azbesta koji susrećemo u serpentinskim stijinama, vlakna se javljaju u višestrukim vertikalnim slojevima debljine oko 2cm. Najviše je korištena vrsta azbesta u Republici Hrvatskoj te se ujedno smatra najmanje opasnim od ostalih vrsta azbesta dok se amozit i krokidolit smatraju najopasnijim vrstama azbesta. [25]



Slika 2.1. Krizotil (Izvor: [www.minerals.cz](http://www.minerals.cz), preuzeto 03.09.2016.)

Krokidolit ili plavi azbest (Slika 2.2.) najopasnija je vrsta azbesta. Velika nalazišta plavog azbesta nalaze se u Južnoj Africi, Boliviji te Australiji. Bolivijski krokidolit 50-ih godina prošlog stoljeća korišten je u filterima cigareta te ranijim gas-maskama. Nakon što je potvrđeno njegovo štetno djelovanje izbačen je iz upotrebe 1970-ih godina no i danas ga možemo naći u starijim objektima. [20]



*Slika 2.2. Krokidolit(Izvor:www.en.wikipedia.org, preuzeto 03.09.2016)*

Amozit (Slika 2.3.), koji se naziva još i sivi azbest, smatra se drugom najopasnijom vrstom azbesta. Tvrdih je vlakana koja se javljaju u slojevima širokima oko 30 cm što ga čini pogodnim za toplinsku izolaciju. Najveća nalazišta amozita nalaze se u sjeveroistočnom Transvalu.[6]



*Slika 2.3. Amozit (izvor:www.flickr.com, preuzeto 03.09.2016)*

Azbest se nalazi u prirodi te se dodavao raznim proizvodima u svrhu povećanja mehaničkih i kemijskih svojstava. Dodavanjem azbesta u proizvode postiže se :

- mala toplinska i električna vodljivost
- otpornost na visoke temperature
- velika čvrstoća
- otpornost na kiselinu, vlagu, buku, vatru, elektricitet, habanje i trenje

## 2.1. Azbest u graditeljstvu

Industrija azbestom naglo se razvila nakon drugog svjetskog rata jer su sirovine u kojima se nalazio azbest imale nisku cijenu, a uz dobru otpornost na abraziju, toplinu i dr., azbest se činio idealnim u odnosu na ostala sintetička vlakna približno iste cijene. Unatoč odličnim karakteristikama koje azbest ima, istraživanja tijekom godina pokazala su da dulji kontakt sa njima uzrokuje teške kronične bolesti, između ostalog i smrt.[6]

U graditeljstvu je azbest postao popularan zahvaljujući svojim izvanrednim svojstvima zbog koji se mogao primijeniti u proizvodima za zaštitu od topline, buke, trenja te kao termo izolator. Azbest je svoju široku primjenu u građevinarstvu imao između 1950. do sredine 80-ih godina prošlog stoljeća. Smatra se da sve građevine izgrađene do 2000. god.(škole, kuće, tvornice, bolnice) mogu sadržavati azbest. [29]

Većina materijala s azbestom izrađena je tako da se on ne može osloboditi u okolni zrak sve dok je materijal u dobrom stanju što znači da dokle god materijali odnosno predmeti koji sadrže azbest nisu oštećeni nema mogućnosti da se azbest oslobodi.[2] Makadamske ceste, koje su izvorno napravljene od kamenja koje sadrže azbest, čak i danas mogu osloboditi azbest u zrak prilikom vožnje automobila, nažalost, azbest se ne može kemijski razbiti tijekom vremena tako da svaka nova aktivnost na cesti može uzrokovati oslobađanje azbesta u zrak. Ukoliko je iz nekog razloga potrebno uznemiriti površine koje potencijalno sadrže azbest, podrazumijevajući i najsitnije popravke (npr. dodavanje sloja termoizolacije, instalacija ventilacije u kupaonici) u većini zemalja postoji zakonska regulativa koja propisuje što se smije raditi, na koji način te tko smije uklanjati azbest.[18]

Neke od primjena azbesta u graditeljstvu:

- vanjski zidovi (zbog korištenja azbestnog cementa)
- krovne ravne i valovite ploče
- zidne i podne pločice
- crijep
- cigla
- azbestne ljepenke
- fasadne ploče
- termoizolacija (azbestna vuna)



### **2.1.1. Azbest cementne krovne ploče, tzv. "Salonit-ploče"**

Azbest cementne ploče razvile su se u Europi nakon prvog svjetskog rata zahvaljujući industrijama cementa. U Republici Hrvatskoj azbest cementne krovne ploče prva je počela proizvoditi tvornica cementa u Solinu (rimski grad Salona) koja svoje nove proizvode naziva salonit-pločama što postaje prihvaćeni naziv među ostalim tvornicama u RH koje su ih kasnije proizvodile.[1]

Pretpostavlja se da je tvornica "Salonit" tijekom svog poslovanja proizvela približno 7,3 milijuna tona krovnih salonit-ploča. Štetnost azbesta po zdravlje pojedinaca dokazuje podatak da je u razdoblju od 1965.-2000.god. evidentirano 213 zaposlenika, navedene tvornice "Salonit", koji su oboljeli od azbestoze-bolesti koja nastaje udisanjem azbestne prašine ili azbestnih vlakana.[16]

Azbest cementne ploče proizvodile su se od laboratorijski ispitanih smjesa cementa i azbestnih vlakana tlačanjem pod visokim tlakom u kalupima, a dijelimo ih na ravne i valovite ploče. Glavne prednosti ploča kao što su njihova čvrstoća, otpornost prema nepovoljnim vremenskim uvjetima, lagani transport te jednostavno slaganje u pokrovu rezultirale su njihovoj velikoj primjeni u graditeljstvu. Takav pokrov se mnogo koristio za krovove koji su imali relativno laganu nosivu konstrukciju. Osim općepoznatih ploča svijetlosive boje koje su se najviše koristile, ploče su bile i tamnosive, smeđe te crvene boje poput crijepa. [1]

Građanstvo nije dovoljno upoznato s problematikom azbesta što od 2011. godine nastoji promijeniti udruga "Moj otok" sa sjedištem na Krku. Udruga je pokrenula akciju "Moja Hrvatska bez azbesta" koja održava prezentacije te nastoji obići svaki grad u RH kako bi ukazala na problematiku azbesta i njegovo uklanjanje iz okoline. Također pri zbrinjavanju azbestnih ploča pomaže i "Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost" koji omogućuje da se ploče pohranjuju u posebne kasete.[28]



*Slika 2.4. Popularne salonit valovite ploče(Izvor:www.zagrebancija.com, preuzeto 04.09.2016.)*



*Slika 2.5. Pravilno skidanje salonit ploča sa krova(Izvor:www.ipress.rtl.hr, preuzeto 04.09.2016.)*

Na slici 2.4. prikazane su salonit valovite ploče, dok je na slici 2.5. prikazan način skidanja tih ploča s krova i osobna zaštitna sredstva koja se moraju koristiti prilikom izvođenja tih radova, a koja su detaljnije obrađena u poglavlju 6. Mjere zaštite od rizika zbog izlaganja azbestu.

## 2.2. Azbest u svakodnevi

Azbest je prisutan svugdje pa čak i na mjestima gdje ga ne bi očekivali. U nekim slučajevima svaki građanin je u stanju prepoznati da se radi o azbestnom proizvodu (npr. saloni ploče na krovovima) no za siguran dokaz potrebne su složene laboratorijske pretrage.[2]

Zbog svojih atraktivnih svojstava, azbest se upotrebljavao u proizvodnji oko 5.000 različitih proizvoda. Azbest svoju primjenu ima i danas, ali pod strogim oprezom i kontrolom jer mu nema zamjenskog tehničkog materijala pa ga tako možemo pronaći u brodogradilištima, svemirskim letjelicama, elektroindustriji, domaćinstvima kao i mnogim drugim granama gospodarstva.[22]

Neki od primjera svakodnevne prisutnosti azbesta u životu pojedinca [2]:

- izolacija u štednjacima
- izolacija u bojlerima ili kotlovima centralnog grijanja
- kuhinjski pribor- rukavice za prihvaćanje vrućeg posuđa
- vrata, zidovi ili plafoni koji po građevinskim pravilima moraju biti nezapaljivi
- oblozi na kočnicama i kvačilima automobila
- peć na drva
- utičnice, utori za žarulje, kutije s osiguračima
- nape, sušilice za odjeću, perilice za suđe
- hladnjak, zamrzivač, toster, peći, prijenosne grijalice

### 3. Azbestni otpad

Azbestni otpad ili otpad koji sadrži azbest je opasan otpad koji je po sastavu sirovi azbest i svaka otpadna tvar ili predmet koji sadrži azbest i azbestna vlakna, azbestna prašina nastala emisijom azbesta u zrak obradom azbesta ili tvari, materijala i proizvoda koji sadrže azbest. Sirovim azbestom smatramo proizvod dobiven primarnim drobljenjem azbestne rude.[11]

Građevni otpad koji sadrži azbest je opasni građevni materijal nastao prilikom građenja građevina, rekonstrukcija, održavanja ili uklanjanja postojećih građevina i uklanjanja građevinskih materijala koji sadrže azbest i azbestni otpad nastao od iskopanog materijala. Pod pojmom opasni građevni materijal smatramo otpad koji posjeduje jedno ili više opasnih svojstva propisanih Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13) i koji je nastao prilikom građenja građevina, rekonstrukcije, uklanjanja i održavanja postojećih građevina, te otpad nastao od iskopanog materijala, koji se ne može bez prethodne uporabe koristiti za građenje građevine zbog kojeg građenja je nastao taj otpad. [11]

Azbestni otpad zabranjeno je odlagati u okoliš već se smije odlagati na mjestima kojima je predviđeno njegovo zbrinjavanje. Danas se planira u Hrvatskoj barem po jedno odlagalište azbestnog otpada u svakoj županiji gdje će biti potpuno inertiziran i odvojen od okoliša i ljudi. Najgore je ako građanin samostalno preuzme zbrinjavanje azbestnog otpada na mjestima koja za to nisu predviđena uz razne improvizacije kojima, između ostalog ugrožava svoje zdravlje, umjesto da taj posao prepusti institucijama koje su za to predviđene.[2]

Azbestni otpad ima dvije osnovne podijele: čvrsto vezani azbestni otpad i slabo vezani azbestni otpad. Slabo vezani azbestni otpad podrazumijeva azbestni otpad specifične mase manje od  $1.000\text{kg/m}^3$  u kojem čestice azbesta nisu čvrsto vezane te takav materijal može prosječan čovjek drobiti šakom.[11]

**Čvrsto vezani azbestni otpad** dijelimo na [11]:

1. Azbestocementni proizvodi:

- ravne ili valovite ploče velikog formata
- fasade i krovne ploče malog formata
- azbestno cementna galanterija (posude za raslinje i sl.)
- cijevi za visoko i nisko gradnju
- cijevi za vodoopskrbu i odvodnju

2. Azbestocementna prašina i azbestocementni mulj:
  - prašina i mulj iz obrade azbestocementa
  
3. Kočione obloge i pločice koje sadrže azbest, i drugi kruti otpad koji sadrži azbest:
  - kočione obloge i pločice za vozila i industrijsku upotrebu
  - obloge sklopova
  
4. Otpad obrađen metodama otvrdnjavanja koji sadrži azbest:
  - azbest nanesen brizganjem i/ili navlačenjem otvrdnut anorganskim vezivom
  - obrađene lake građevinske ploče, vatrootporne ploče i ploče za zaštitu od požara
  - obrađeni azbestni papiri i kartoni
  - drugi obrađeni slabo vezani otpad koji sadrži azbest poput azbestnih traka i tkanina
  
5. Materijali onečišćeni azbestnim vlaknima:
  - konstrukcijski elementi i naprave koji se koriste kod uklanjanja materijala koji sadrže slabo vezani azbest
  - podne obloge, tekstil, zavjese
  - folije
  - izolacijski materijali
  - radna zaštitna odjeća
  
6. Građevinski kemijski proizvodi koji sadrže azbest:
  - spojni kitovi, površinski kitovi
  - punila i zalivne mase
  - brtvene mase
  - plastične mase i lijepila
  - boje
  
7. Drugi otpad koji sadrži azbest s pretežitom organskim tvarima:
  - podne obloge
  - kiselo otporne posude
  - velike gume za vozila
  
8. Otpadni azbest otvrdnjen anorganskim vezivima

**Slabo vezani azbestni otpad** dijelimo na[11]:

1. Otpad koji sadrži azbest nastao pri rekonstrukciji ili održavanju dijelova građevina ili uređaja

2. Prašina koja sadrži azbest, azbestna prašina i azbestni mulj:

- čestice prašine iz filtarskih uređaja
- sirovi azbest iz prerade azbesta
- slabo-vezani materijali koji sadrže azbest iz uređaja i građevinskih elemenata
- azbestni mulj nastao pri pročišćavanju otpadnih voda ili razgradnji građevina i uređaja koje sadrže slabo vezani azbest

3. Lake ploče koje sadrže azbest :

- lake građevinske ploče
- vatrootporne ploče
- ploče za zaštitu od požara

4. Tekstil i filterski materijali koji sadrže azbest:

- trake, gibljive cijevi, tkanine, odjeća za zaštitu od visokih temperatura
- azbestne ploče i brtvila
- azbestni papir i karton

Otpad koji sadrži azbest najčešće se odlaže na odlagališta ili u neaktivne rudnike. Također, koriste se i fizikalne, kemijske i termičke obrade otpada koji sadrže azbest koje se baziraju na pretvorbu ove vrste otpada u neopasan otpad.[8]

### 3.1. Skupljanje azbestnog otpada

Gospodarenje azbestnim otpadom podrazumijeva niz djelatnosti koje uključuju: skupljanje, prijevoz, privremeno skladištenje i zbrinjavanje odnosno obrade ili odlaganja građevinskog otpada koji sadrži čvrsto vezani azbest i to isključivo[22]:

- ravne i valovite ploče velikog formata
- fasadne i krovne ploče malog formata

Sustav prihvata otpada je za fizičke osobe besplatan dok troškove skupljanja, prijevoza i odlaganja snosi Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost. Jedini trošak koji fizičke osobe moraju snositi same je trošak pripreme za odvoz otpada koji sadrži azbest. Fizička osoba dužna je sama pripremiti Skupljaču otpad koji sadrži azbest na slijedeći način[14]:

1. Preporuča se da se poslovi uklanjanja i demontaže pokrovnih salonitnih ploča prepuste ovlaštenim osobama koje su obučene za ovu vrstu poslova (npr. krovopokrivačima). Fizičkim osobama koje same uklanjanju pokrovne salonitne ploče ili druge azbestne ploče koje se nalaze na krovovima ili u zidovima objekata, preporuča se da prilikom uklanjanja iste obilato prskaju vodom u svrhu sprječavanja nastajanja azbestne prašine te da ih pažljivo demontiraju kako ne bi došlo do lomljenja
2. Pokrovne salonitne ploče nije preporučljivo bacati s krovova već ih je potrebno pažljivo spustiti i uredno složiti na mjesto pristupačno za prilaz Skupljača vozilom
3. Prilikom rada sa salonitnim pločama preporuča se primjena osobnih zaštitnih sredstava (maske, rukavice, zaštitna odjeća)
4. Troškove pripreme građevinskog otpada koji sadrži azbest za odvoz snose fizičke osobe

Azbest je opasan za zdravlje samo u slučaju kada se azbestna vlakna nalaze u zraku koji se udiše. Zbog toga je svako bacanje, struganje, bušenje, razbijanje, lomljenje ili druge radnje koje stvaraju azbestnu prašinu opasno za zdravlje ljudi. Iz navedenih razloga prilikom postupanja sa građevinskim otpadom koji sadrži azbest nužno je pridržavati se propisanih mjera zaštite na radu i korištenje odgovarajućih osobnih zaštitnih sredstava.[14]

Kad je otpad koji sadrži azbest pripremljen za odvoz Skupljač(Tablica 3.1) je dužan u roku od 10 dana preuzeti azbest, upakirati ga u propisnu ambalažu, prevesti ili na privremeno skladište ili direktno predati najbližem komunalnom društvu koje u sklopu svog odlagališta ima izgrađenu kazetu za odlaganje otpada koji sadrži azbest.[22]

Prilikom preuzimanja azbestnog otpada Sakupljač je dužan postupiti na slijedeći način[14]:

1. Ispuniti Prateći list za opasni otpad, sukladno Pravilniku o gospodarenju otpadom. Pri preuzimanju građevinskog otpada koji sadrži azbest od fizičkih osoba, ispunjava se i Potvrda o preuzimanju građevinskog otpada koji sadrži azbest od strane fizičkih osoba(kućanstava)
2. Pripremljeni građevinski otpad koji sadrži azbest upakirati u odgovarajuću ambalažu kako bi se onemogućilo oslobađanje azbestnih vlakana(big bag vreće, streh folije, EU-paleta, PE vreće minimalne debljine 0,4mm i dr.)
3. Prostor u kojeg se odvozi građevinski otpad koji sadrži azbest mora ostati čist i uredan

Trošak skupljanja, prijevoza i odlaganja otpada koji sadrži azbest kojeg je Sakupljač preuzeo od pravne osobe (tvrtka, obrt i sl.) ne snosi Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost već pravna osoba. Također, ukoliko je vršeno zbrinjavanje otpada na osnovu inspekcijskog rješenja, tada i pravne i fizičke osobe snose same troškove.[22]

Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost isplaćuje naknadu Sakupljačima temeljem Ugovora o skupljanju, prijevozu, privremenom skladištenju i predaji na zbrinjavanje građevinskog otpada koji sadrži azbest i uredno dostavljene dokumentacije( računa, pratećih listova, vagarinki, potvrde o preuzimanju, putni radni listovi, računa za ambalažu, izračuna, izvješća i dr.), do 10-og u mjesecu za trošak nastao u prethodnom mjesecu i to[14]:

1. 2,10 kn/kg (s PDV-om) za trošak skupljanja, privremenog skladištenja i predaje na zbrinjavanje
2. 1,00 kn/t (s PDV-om) za prijeđene kilometre od mjesta preuzimanja otpada do mjesta zbrinjavanja prema izračunu kilometraže
3. Trošak za utrošenu ambalažu prema izračunu i dostavljenim računima (fzoeu)



Tablica 3.1. Popis ovlaštenih sakupljača građevinskog otpada koji sadrži azbest (Izvor: Pregled podataka o građevinskom otpadu koji sadrži azbest za razdoblje od 2008.-2014.)

Redni broj	Naziv sakupljača	Adresa	Sklopljen ugovor s FZOEU	Važeća dozvola za gospodarenje otpadom
1	C.I.A.K. d.o.o.	Stupničke šipkovine 1, 10255 Donji Stupnik	da	da
2	CIAN d.o.o.	Varaždinska 51, 21 000 Split	da	da
3	DEZINSEKCIJA d.o.o.	Brajšina 13, 51 000 Rijeka	da	da
4	ECOOPERATIVA d.o.o.	Jušići 69c, 51 211 Matulji	ne	ne
5	EKONEX d.o.o.	Tajnovac 1, 31 500 Našice	da	da
6	EURCO d.d.	H.V. Hrvatinića 87, 32 100 Vinkovci	da	ne
7	FLORA-VTC d.o.o.	Vukovarska cesta 5, 33 000 Virovitica	da	da
8	GKP ČKOM d.o.o.	Mihovljanska bb, 40 000 Čakovec	da	da
9	IND-EKO d.o.o.	Urinj 46, 51 221 Kostrena	da	da
10	KEMIS TERMOCLEAN d.o.o.	Slavonska avenija 26/4, 10000 Zagreb	da	da
11	KOM U NALNO PODUZĆ d.o.o., Križevci	Ulica Drage Grdenića 7, 48000 Križevci	da	da
12	KEMOKOP d.o.o.	Industrijska ulica 10, 10 370 Dugo Selo	da	da
13	METIS d.d.	Kukuljanovo 414, 51 227 Kukuljanovo	da	da
14	ODLGLIŠT SIROVINA d.o.o.	Ive Dulčića 6, 23 000 Zadar	da	da
15	RIJEKATANK d.o.o.	Bartola Kašića 5/2, 51 000 Rijeka	ne	ne
16	UNIVERZAL d.o.o.	Cehovska 10, 42 000 Varaždin	da	da

### 3.2. Oporaba azbestnog otpada

Zbrinjavanje otpada koji sadrži azbest ili nastaje tijekom izvođenja radova gradnje, rekonstrukcije, održavanja ili uklanjanja građevine ili dijela građevine, obavlja se na posebno izgrađenim plohama odlagališta i neusklađenih odlagališta-kazetama za zbrinjavanje azbestnog otpada. Fond je temeljem Odluke vlade RH(NN 92/08) financirao izgradnju 17 posebnih kazeta(ploha) za odlaganje azbesta u 13 županija Republike Hrvatske.[22]

Otpad koji sadrži azbest odlaže se u kazetu sukladno zakonskim propisima, što znači da se azbest može odložiti na odlagalište neopasnog otpada bez prethodnih analiza ako je zadovoljeno slijedeće[14]:

1. Otpad ne smije sadržavati druge opasne tvari osim čvrsto vezani azbest
2. Odlagati se može samo čvrsto vezani azbest i to isključivo ravne te valovite ploče velikog formata i fasadne i krovne ploče malog formata
3. Otpad se može odlagati samo u posebnim odlagališnim poljima (kazetama), odvojeno od ostalog otpada na odlagalištu
4. Komunalno društvo koje gospodari odlagalištem dužno je odloženi otpad koji sadrži azbest dnevno prekrivati zemljanim slojem minimalne debljine 10 cm
5. Otpad koji nije pakiran mora se prije odlaganja prskati vodom, a koja se mora skupljati sustavom odvodnje procijednih voda odlagališta u skladu s Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 114/15)
6. Nakon zapunjenja kazete površinsko brtvljenje tijela odlagališnog polja s otpadom koji sadrži azbest mora sprječavati oslobađanje azbestnih vlakana u okoliš. Brtvljenje mora biti s ugrađenim sustavom površinske odvodnje oborinskih voda
7. Na odlagališnom polju s otpadom koji sadrži azbest ne smiju se izvoditi nikakve aktivnosti koje mogu uzrokovati oslobađanje azbestnih vlakana u okoliš
8. Nakon zatvaranja odlagališta s odlagališnim poljem s otpadom koji sadrži azbest, mora biti spriječena svaka daljnja upotreba površina odlagališta

Prikupljeni otpad koji sadrži azbest s područja županija koje još nemaju izgrađenu posebnu kazetu za odlaganje građevinskog otpada koji sadrži azbest potrebno je zbrinuti u drugoj županiji koja ima izgrađenu posebnu kazetu za odlaganje građevinskog otpada koji sadrži azbest, uz prethodnu suglasnost komunalnog društva koje upravlja tim odlagalištem.[14]

### 3.2.1. Primjer zbrinjavanja azbestnog otpada na odlagalištu otpada u Totovcu

Građevni otpad koji sadrži azbest u Totovcu odlaže se u plohe. Prema Zakonu o održivom gospodarenju otpada (NN 94/13) predviđena izgradnja triju ploha za odlaganje građevinskog otpada koji sadrži azbest, trenutno je izgrađena samo jedna ploha zbog male količine otpada kojeg treba zbrinuti, a preostale dvije će se izgraditi naknadno. [4]

Na plohe je predviđeno odlaganje građevinskog otpada koji ne sadrži druge opasne tvari, osim čvrsto vezanog azbesta kao što su: ravne i valovite ploče velikog formata, fasadne i krovne ploče malog formata, azbestne cijevi izvađene iz zidova objekata koji se ruši ili rekonstruiraju te čvrsto vezani izolacijski materijali. Otpad se mora zbrinuti u posebno izgrađene plohe (Slika 3.1.) u kojima su postavljeni određeni slojevi geosintetskih materijala kako ne bi došlo do zagađenja podzemnih voda.[4]



*Slika 3.1. Izgrađena ploha za odlaganje građevinskog otpada koji sadrži azbest u Totovcu (Izvor: M. Marković-Zbrinjavanje građevnog otpada, preuzeto 05.09.2016.)*

Lokacija plohe za odlaganje građevinskog otpada koji sadrži azbest nalazi se na približno ravnom terenu pa je prije izgradnje temeljnog brtvenog sustava bilo potrebno izvršiti iskop, odnosno nasipavanje terena u svrhu postizanja odgovarajućih nagiba za odvođenje procjednih voda s izgrađene plohe. Dno uređene plohe se izveo s poprečnim i uzdužnim padom kako bi se mogla sakupiti procjedna voda te se uz pomoć drenažnih cijevi u najnižim točkama plohe odvodi iz tijela odloženog otpada.[4]

Nakon iskopa plohe za odlaganje azbestnog otpada, na dno i pokose postavio se izravnajući sloj od zemljanog materijala, prosječne debljine oko 25cm , na kojem se postavio betonitni tepih. Nakon toga uslijedila je obostrano hrapava geomembrana, debljine 2,5 mm, s kojom se dodatno brtvi dno odlagališta, preko koje je postavljen geotekstil 1000 g/m<sup>2</sup>. [4]

Kao drenažni sloj za procjednu vodu u dno plohe ugrađen je sloj šljunka, debljine 50 cm, preko kojeg je položen filtarski geotekstil. Kao završni sloj preko svih ovih materijala ugrađen je zemljani sloj, debljine 30 cm, čija je funkcija štiti geosintetske materijale od oštećenja prilikom ugradnje i manipulacije otpadom na prostoru uređene plohe. Zaštitni sloj se ugrađuje na dno i pokos uređene plohe, ali ne i preko drenažnog šljunka kojim se oblaže drenažna cijev.[4]

Svi geosintetski materijali koji su ugrađeni u temeljni brtveni sustav(betonitni tepih, geomembrana, zaštitni i filterski geotekstil) usidrio se u sidrenom jarku. Ukupna površina brtvenog sustava na izgrađenoj plohi iznosi 855 m<sup>2</sup>. [4]

Sustav za sakupljanje procjernih voda izvodi se na samoj plohi gdje se odlaže azbestni otpad. Na izrađenoj plohi čini ga sloj šljunka debljine 50cm i drenažna HDPE cijev promjera 250mm koja je položena u uzdužnom padu od 3% . Iz drenažne cijevi se s pomoću pumpe i sistema fleksibilnih cijevi unutar HDPE cijevi procjedna voda iz tjela otpada prepumpava i odvodi do reviznog okna i dalje u kolektor za procjednu vodu čija je dužina oko 68 m.[4]

Odloženi azbestni otpad prekriva se završnim prekrivnim brtvenim sustavom čija je osnovno funkcija minimaliziranje procjeđivanja oborinske vode u otpad i stvaranje procjernih voda te sprječavanje širenja azbestnih vlakana u okoliš. Nakon što su plohe za odlaganje azbestnog otpada u potpunosti zapunjene te nakon što je pažljivo formirano tijelo odloženog azbestnog otpada, pristupa se izgradnji prekrivnog brtvenog sustava. Odloženi otpad prvo se prekriva izravnavajućim slojem od zemljanog materijala u ukupnoj debljini sloja od 50 cm. Izravnavajućim slojem prekrivaju se svi pokosi i vrh formiranog tijela otpada.[4]

Na izravnavajući sloj, u funkciji brtvenog, vodonepropusnog sloja ugrađuje se betonitni tepih i obostrano hrapava membrana debljine 1,00 mm. Preko toga se kao drenažni sloj za prihvatanje oborinske vode postavlja geokompozitni dren za vodu. Oborinske vode koje se zahvaćaju geokompozitnim drenom za vodu, odvojit će se djelomično u betonske kanalice postavljene uz nožicu obodnog nasipa postojeće obodne ceste, a djelomično u kanale za oborinsku vodu uz postojeću ogradu odlagališta. [4]

Preko ugrađenih geosintetskih materijala, u dva sloja ugradit će se zaštitni zemljani sloj ukupne debljine 85 cm i rekultivirajući sloj debljine 15 cm. Po zatvaranju ploha za odlaganje otpada koji sadrži azbest i izgradnji prekrivenog brtvenog sloja izvest će se ozelenjivanje na vrhu i po pokosima ploha, a provest će se klasičnim sijanjem.[4]

### **3.3. Transport azbestnog otpada**

Transport azbestnog otpada podrazumijeva sve aktivnosti od primitka azbestnog otpada pa sve do njegovog odlaganja na odlagalištu predviđenom za prihvatanje azbestnog otpada. Trenutni EPA propisi navode da ne smije biti vidljivih oslobađanja azbestnih vlakana ili prašine u zrak tijekom prijevoza. Kako bi se izbjegle neželjene emisije azbesta u zrak u transportu, ovlaštenu Skupljač prije prihvaćanja otpada treba provjeriti je li otpad pravilno namočen i složen.[3]

Slabo vezani azbestni otpad mora se nepropusno pakirati u ambalažu od polietilenske folije debljine najmanje 0,4 mm.[12]. Nadalje, ovlaštenu Skupljač treba osigurati da se azbestni otpad do odlagališta prevozi u nepropusnim kontejnerima kako ne bi došlo do oslobađanja azbesta.

Spremnici i ambalaža koja sadrži azbestni otpad moraju biti vidljivo označeni (Slika 3.2.) prema posebnom propisu. Ukoliko ovlaštenu Skupljač azbestnog otpada procijeni da stanje zatečenog azbestnog otpada može osloboditi veliku količinu azbesta prilikom prijevoza, Skupljač ne smije prihvatiti takav otpad. Prihvaćanjem takvog otpada krše se propisi.[3]

Azbestni otpad namijenjen prijevozu mora se prije prijevoza obraditi površinskim očvršćivanjem ili postupkom otvrdnjavanja ili uništavanja azbestnih vlakana tako da se spriječi oslobađanje azbestnih vlakana u okoliš. Nadalje, azbestni otpad namijenjen prijevozu mora se prije transporta zapakirati na pravilan način kako bi se onemogućilo oslobađanje azbestnih vlakana.



Slika 3.2. Obvezni znak za sve predmete koje sadrže azbest(Izvor:www.otrovno.com, preuzeto 05.09.2016.)

Privremeno skladištenje azbestnog otpada mora se provoditi na način da se u najvećoj mogućoj mjeri spriječi onečišćenje okoliša ispuštanjem azbestnih vlakana i/ili azbestne prašine. Azbestni otpad se prije odlaganja mora prethodno obraditi, pakirati ili prekriti na način da se izbjegne ispuštanje čestica azbesta u okoliš.[12]

Kada je ovlašteni skupljač zadovoljan stanjem otpada koji sadrži azbest, obvezuje se da će isti riješiti te ga pohranjuje u nepropusne spremnike na način koji će onemogućiti bilo kakav lom spremnika ili samog azbestnog otpada. Iako ne postoje regulirani propisi o transportnom vozilu koje prevozi azbestni otpad, preporučaju se kamioni sa zatvorenim tovarnim prostorom ili barem kamioni koji će otpad prekriti platnom (Slika 3.3.), na način da se spriječe oštećenja ambalaže ili emitira azbest u okoliš. [3]



*Slika 3.3. Prijevoz azbestnog otpada na odlagalište u posebnom vozilu(Izvor:www.otrovno.com, preuzeto 05.09.2016.)*

Dovoz do mjesta namijenjenog za odlaganje azbestnog otpada mora biti uređeno tako da se otpad s vozila neposredno pretovaruje na mjesto namijenjeno odlaganju otpada koji sadrži azbest.[12]

## 4. Gospodarenje otpadom

Gospodarenje otpadom podrazumijeva niz aktivnosti koje uključuju skupljanje, prijevoz, uporabu i zbrinjavanje otpada uključujući nadzor nad tim postupcima i naknadno održavanje lokacija zbrinjavanja, a obuhvaća i radnje koje poduzimaju trgovac ili posrednik. Pod pojmom otpad podrazumijevamo svaku tvar ili predmet koji posjednik odbacuje, namjerava ili mora odbaciti.[21]

Otpadom se smatra i svaki predmet i tvar čije su sakupljanje, prijevoz i obrada nužni u svrhu zaštite javnog interesa.[15] Nadalje, to je skup tvari kemijskog, biološkog ili nuklearnog porijekla koji nastaje isključivo ljudskom djelatnošću, a dijelimo ga na plinoviti, kruti i tekući otpad te na opasan, neopasan i inertan otpad.[21]

Gospodarenje otpadom je skup aktivnosti, mjera i odluka usmjerenih na[21]:

1. Sprječavanje nastanka otpada, smanjivanje količine otpada i/ili njegovoga štetnog utjecaja na okoliš
2. Obavljanje skupljanja, prijevoza, uporabe, zbrinjavanja i drugih djelatnosti u svezi s otpadom, te nadzor nad obavljanjem tih djelatnosti
3. Skrb za odlagališta koja su zatvorena

Gospodarenje otpadom mora se provoditi na način da se ne dovodi u opasnost ljudsko zdravlje i bez uporabe postupaka i/ili načina koji bi mogli štetiti okolišu, a posebice kako bi se izbjeglo[21]:

1. Rizik onečišćenja: mora, voda, tla i zraka
2. Pojava buke
3. Pojava neugodnih mirisa
4. Ugrožavanje biljnog i životinjskog svijeta
5. Štetan utjecaj na područja kulturnopovijesnih estetskih i prirodnih vrijednosti
6. Nastajanje eksplozije ili požara

U svrhu sprječavanja nastanka otpada te primjene propisa i politike gospodarenja otpadom primjenjuje se red prvenstva gospodarenja otpadom i to[15]:

1. sprječavanje nastanka otpada
2. priprema za ponovnu uporabu
3. recikliranje
4. drugi postupci uporabe-npr. energetska uporaba
5. zbrinjavanje otpada



Gospodarenje otpadom temelji se na uvažavanju načela zaštite okoliša propisanih zakonom kojim se uređuje zaštita okoliša i pravnom stečevinom Europske unije, načelima međunarodnog prava zaštite okoliša te znanstvenih spoznaja, najbolje svjetske prakse i pravila struke, a osobito na sljedećim načelima[15]:

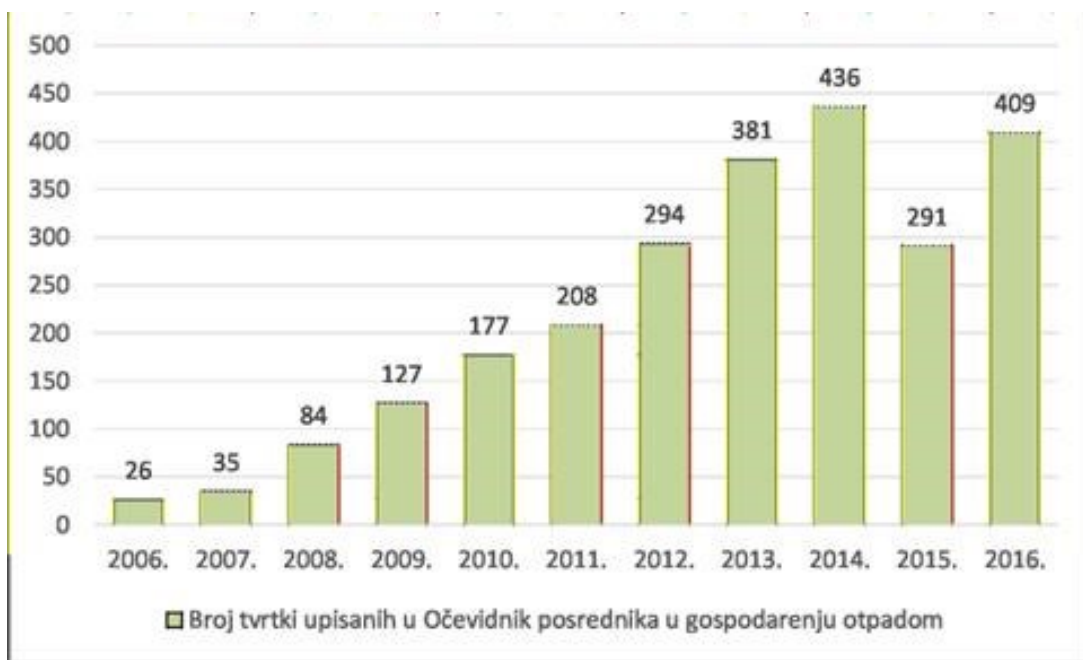
1. „načelo onečišćivač plaća“ - proizvođač otpada, prethodni posjednik otpada, odnosno posjednik otpada snosi troškove mjera gospodarenja otpadom, te je financijski odgovoran za provedbu sanacijskih mjera zbog štete koju je prouzročio ili bi je mogao prouzročiti otpad;
2. „načelo blizine“ - obrada otpada mora se obavljati u najbližoj odgovarajućoj građevini ili uređaju u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš;
3. „načelo samodostatnosti“ - gospodarenje otpadom će se obavljati na samodostatan način omogućavajući neovisno ostvarivanje propisanih ciljeva na razini države, a uzimajući pri tom u obzir zemljopisne okolnosti ili potrebu za posebnim građevinama za posebne kategorije otpada
4. „načelo sljedivosti“ - utvrđivanje porijekla otpada s obzirom na proizvod, ambalažu i proizvođača tog proizvoda kao i posjed tog otpada uključujući i obradu

Ciljevi gospodarenja otpadom[21]:

1. izbjegavanje i smanjivanje nastajanja otpada i smanjivanje opasnih svojstava otpada i to posebice:
  - razvojem čistih tehnologija koje koriste manje prirodnih izvora
  - tehničkim razvojem i promoviranjem proizvoda koji ne pridonose ili , u najmanjoj mogućoj mjeri pridonose, povećanju štetnog utjecaja otpada i opasnosti od onečišćenja
  - razvojem odgovarajućih metoda zbrinjavanja opasnih tvari sadržanih u otpadu namijenjenom uporabi
2. uporaba otpada recikliranjem, ponovnom uporabom ili obnovom odnosno drugim postupkom koji omogućava izdvajanje sekundarnih sirovina, ili uporabu otpada u energetske svrhe
3. zbrinjavanje otpada na propisan način
4. sanacija otpadom onečišćenog okoliša

Članak 111. Zakona o održivom gospodarenju otpadom(NN 94/13) propisuje da pravna ili fizička osoba-obrtnik može obavljati djelatnost posredovanja u gospodarenju otpadom ako je upisana u Očevidnik posrednika u gospodarenju otpadom. U Očevidnik posrednika u gospodarenju otpadom upisat će se osoba, ako uz zahtjev dostavi dokaz da je registrirana za obavljanje djelatnosti posredovanja u gospodarenju otpadom.[7]

Podaci o broju tvrtki od 2006. do veljače 2014. godine ukazuju na porast broja upisanih. Prema evidenciji iz veljače 2014.godine broj tvrtki koje su ishodile potvrdu o upisu u Očevidnik posrednika u gospodarenju otpadom iznosio je 436 što ukazuje da je porastao za otprilike 16 puta u odnosu na 2006. godinu. Prema podacima za 2016. godinu trenutno je svega 409 tvrtki ishodilo potvrdu o upisu (Slika 4.1.) prema Zakonu o održivom gospodarenju otpadom(NN 94/13). [7]



Slika 4.1. Broj tvrtki upisanih u Očevidnik posrednika u gospodarenju otpadom za razdoblje od 2006. do 2016. godine(Izvor: Pregled podataka iz Registra dozvola i potvrda za gospodarenje otpadom i potvrda za prijevoz/posredovanje i izvoz neopasnog otpada za 2016., preuzeto 06.09.2016.)

## 4.1. Gospodarenja građevnim otpadom

Građevni otpad je otpad nastao prilikom gradnje građevina, rekonstrukcije, uklanjanja i održavanja postojećih građevina te otpad nastao od iskopanog materijala, koji se ne može bez prethodne uporabe koristiti za građenje građevine zbog kojeg je građenja nastao.[15] To je vrsta otpada kojoj se ne može spriječiti nastajanje jer se svakodnevno u nekim građevnim jedinicama gradi, preuređuje ili ruši neka građevina pri čemu nastaje ta vrsta otpada.[4] Građevni otpad dijelimo na opasan, neopasan i miješani građevni otpad.

Za slučaj neopasnog građevnog otpada obavezna je uporaba otpada uz ostvarenje zakonski zadanog cilja ponovne uporabe, recikliranja i drugih načina materijalne uporabe, uključujući postupke zatrpavanja i nasipavanja u iznosu od 70% mase otpada (isključujući zemlju i kamenje). Oporaba se provodi na mjestu nastanka građevnog otpada ili u posebnim postrojenjima odnosno objektima sustava gospodarenja građevnim otpadom. Otpad koji nije iskorišten na mjestu nastanka potrebno je dopremiti do [10]:

1. reciklažnog dvorišta
2. reciklažnog dvorišta za građevni otpad u kojem se obavlja vaganje, zaprimanje, priprema za obradu, obrada i privremeno skladištenje. Ostatni, neiskoristivi dio transportira se na odlagalište inertnog otpada dok se koristivi dio koji nije pogodan za korištenje kao nasipni materijal ili reciklirani agregat (metal, drvo) predaje ovlaštenoj osobi za gospodarenje građevnim otpadom
3. odlagališta inertnog otpada s postrojenjem za obradu građevinskog otpada
4. centra za gospodarenjem otpadom u sklopu kojeg je izvedeno postrojenje za uporabu građevinskog otpada i odlagalište inertnog otpada
5. centra za gospodarenje inertnim otpadom- isključivo za gospodarenje građevnim otpadom odnosno ostalim inertnim otpadom s pripadajućim odlagalištem inertnog otpada

U Hrvatskoj se godišnje proizvede više od 2 milijuna tona građevnog otpada, a iz toga se izdvoji samo 11% sekundarne sirovine, a samo 7% se reciklira ili zbrinjava na prihvatljivi način. To je veoma poražavajući rezultat, posebice kad uzmemo u obzir Nizozemsku, Belgiju i Dansku koja reciklira više od 80% građevnog otpada i otpada od rušenja. [4]

Oporabljeni, odnosno reciklirani građevinski otpad može se ponovno koristiti u gradnji i to kao[4]:

- materijali za nosive slojeve cesta, staza i parkirališta,
- materijal za nasipavanje, drenažu i kamenozastitu,
- dodatak za nove asfaltne mješavine,
- dodatak raznim vrstama betona i mortova i
- materijal za izradu betonskih elemenata i sklopova.

Cilj sustava gospodarenja građevnim otpadom je do 1.siječnja 2020. godine putem nadležnih tijela osigurati pripremu za ponovnu uporabu, recikliranje i druge načine materijalne oporabe, uključujući postupke nasipavanja i zatrpavanja, u kojima se otpad koristi kao zamjena za druge materijale, neopasnog građevnog otpada, isključujući materijal iz prirode, zemlju i kamenje u minimalnom udjelu od 70 % mase otpada.[11]

Mjere gospodarenja građevnim otpadom koje se određuju, sukladno posebnom propisu koji uređuje gradnju, dokumentima projekta gradnje, održavanja, rekonstrukcije odnosno uklanjanja građevine moraju[11]:

1. osigurati izdvajanje:

- materijala i tvari, uključujući i građevne proizvode, koji nisu otpad(npr. višak materijala pri građenju ili rekonstrukciji građevine ili izdvojene tvari ili materijali ili građevni proizvodi kao što je cigla ili crijep iz građevine koja se uklanja ili rekonstruira), ukoliko se isti mogu bez obrade koristiti u tu svrhu u koju su i proizvedeni
- opasnog građevnog otpada

2. spriječiti ispuštanje azbestnih vlakana u zrak iz azbestnog otpada i razlijevanje tekućeg otpada koji može sadržavati azbest, kada je azbestni otpad prisutan u građevini

3. spriječiti miješanje pojedine vrste opasnog građevnog otpada s drugim otpadom odnosno tvarima i materijalima koje nisu otpad

4. spriječiti miješanje razdvojenog otpada, osim miješanja koje obavlja ovlaštena osoba sukladno odgovarajućoj dozvoli za gospodarenje otpadom

5. spriječiti raznošenje, razlijevanje odnosno ispuštanje otpada izvan gradilišta u okoliš

6. onemogućiti istjecanje oborinske vode koja je došla u doticaj s opasnim otpadom na tlo, u vode, podzemne vode i mora

7. onemogućiti istjecanje tekućeg otpada na tlo, u vode, podzemne vode i mora

8. predvidjeti odgovarajući prostor za skladištenje otpada na gradilištu

9. odrediti način izvedbe radova, uzevši u obzir njihovu tehničku izvedivost i ekonomsku opravdanost, kako bi količina miješanog građevnog otpada koja nastaje izvedbom radova, bila što manja te kako bi se višak materijala uporabio na mjestu gdje je višak i nastao, a nastali otpad pripremio za ponovno korištenje ili drugi postupak uporabe

## **4.2. Gospodarenje azbestnim otpadom**

Gospodarenje azbestnim otpadom je obavljanje djelatnosti skupljanja, prijevoza, privremenog skladištenja i zbrinjavanja, odnosno obrade i odlaganja azbestnog otpada. Cilj gospodarenja azbestnim otpadom je uspostava i provedba mjera radi sprječavanja i smanjenja onečišćenja uzrokovanog djelovanjem azbestnog otpada radi zaštite ljudskog zdravlja i okoliša.[11] Razlika između gospodarenja građevnim otpadom i azbestnim otpadom je u tome što je azbestni otpad, za razliku od običnog građevnog otpada, po sastavu opasan otpad te se njime mora pravilno rukovati kako ne bi došlo do onečišćenja okoliša i/ili ugrožavanja zdravlja ljudi.

U Hrvatskoj je krajem 2008. godine uspostavljen sustav sakupljanja, prijevoza i odlaganja građevinskog otpada koji sadrži azbest. Građani mogu pozvati ovlaštenog Sakupljača koji će od njih besplatno preuzeti i prema propisu odložiti azbestni otpad. Ovlašteni Sakupljači takav otpad od građana preuzimaju besplatno dok troškove za njih snosi FZOEU, a pravni subjekti troškove skupljanja, prijevoza i odlaganja vlastitog azbestnog otpada snose sami.[8]

Otpad koji sadrži azbest odlaže se na kazete, posebno pripremljene plohe na odlagalištima, kao što je slučaj i u velikom broju zemalja EU. Takva odlagališta treba urediti i voditi po svim relevantnim zakonskim propisima sa ciljem smanjivanja njegovog štetnog djelovanja na ljudsko zdravlje i okoliš. Kazete se nakon popunjavanja predviđenih kapaciteta, zatvaranja i saniranja ne mogu koristiti za bilo koju drugu prostornu namjenu. [8]

Odlaganje otpada koji sadrži azbest na posebno pripremljene plohe na odlagalištima, kazete, započelo je sredinom 2011. godine završetkom gradnje ukupno 17 kazeta. Prije toga dio otpada koji sadrži azbest se izvezio, a dio je ostao na skladištima tvrtki.[8]

Osim tvrtki koje su sa FZOEU potpisale ugovor, otpadom koji sadrži azbest mogu gospodariti sve tvrtke koje imaju dozvolu za isto. U Republici Hrvatskoj dozvole za gospodarenje otpadom koji sadrži azbest izdane su od strane Ministarstva za zaštitu okoliša i prirode. Kao i kod ostalih kategorija otpada, tako i kod otpada koji sadrži azbest, uz prijavu sukladno Pravilniku(NN 87/15),

tvrtke prijavljuju i godišnje podatke u bazu ROO (Registar onečišćavanja okoliša), sukladno Pravilniku o Registru onečišćenja okoliša (NN 87/15). [8]

Količine prijavljene prema Pravilniku(NN 87/15) su količine predane od strane građana koje su prijavile tvrtke koje imaju potpisani ugovor s FZOEU, a količine prijavljene u bazu ROO su ukupne količine zaprimljene od građana i pravnih subjekata koje su prijavile sve tvrtke koje imaju dozvolu za gospodarenjem ovom vrstom otpada. Navedeno dovodi do toga da su podaci o količinama otpada koji sadrži azbest odloženog na kazete prijavljeni u ROO veći u odnosu na one prijavljene prema Pravilniku(NN 87/15).[8]

Postupci gospodarenja azbestnim otpadom[11]:

1. Zabranjeno je koristiti slijedeće postupke gospodarenja azbestnim otpadom propisane posebnim propisom koji uređuje gospodarenje otpadom:
  - Obrada otpada u tlu
  - Duboko utiskivanje otpada (npr. utiskivanje otpada crpkama u bušotine, iscrpljena ležišta soli, prirodne šupljine itd.)
  - Odlaganje otpada u površinske bazene( jame, bazene, lagune)
  - Ispuštanje u mora/oceane uključujući i ukapanje u morsko dno
  - Biološka obrada koja nije specificirana drugdje u postupcima zbrinjavanja, a koja za posljedicu ima konačne sastojke i mješavine koje se zbrinjavaju bilo kojim postupkom od D1 do D12 propisanih Pravilnikom o gospodarenju otpadom
  - Korištenje otpada uglavnom kao goriva ili drugog načina dobivanja energije
  - Skladištenje otpada prije bilo kojeg postupka oporabe (od R1 do R12 postupka oporabe propisanih Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 23/14), osim privremenog skladištenja na mjestu nastanka prije skupljanja)
2. Zbrinjavanje azbestnog otpada obavlja se odlaganjem u kazetu za zbrinjavanje azbestnog otpada u sklopu odlagališta otpada sukladno posebnom propisu koji uređuje odlaganje otpada
3. Metoda postupka gospodarenja azbestnim otpadom mora uključivati mjere sprječavanja ispuštanja azbestnog otpada, azbestnih vlakana i azbestne prašine u okoliš(prskanje vodom, korištenje veziva, odgovarajuće ambalaže i drugi načini kojima se postiže propisana svrha)

Uvjeti za tehnološki proces miješanja azbestnog otpada[11]:

1. Zabranjeno je azbestni otpad, koji je namijenjen odlaganju u Republici Hrvatskoj, miješati s drugom vrstom otpada kao i tvarima koje nisu otpad
2. Iznimno, azbestni otpad je dopušteno, na način određen dozvolom za gospodarenje otpadom, miješati s odgovarajućim vezivom u svrhu otvrdnjavanja azbesta ili površinskog očvršćivanja azbesta radi zbrinjavanja ili pripreme za zbrinjavanje tog otpada.

Vlasnik ili korisnik građevine ili dijela građevine u kojoj je prisutan azbest dužan je[11]:

1. redovito pregledavati dijelove građevine koji sadrže azbest kako bi utvrdio da li uslijed oštećenja ili dotrajalosti dolazi do izdvajanja azbestnih čestica iz materijala (materijal koji se mrvi) i po potrebi preuzeti mjere održavanja odnosno popravka (otvrdnjavanje azbesta, površinsko očvršćivanje azbesta i dr.) kojima se sprječava izdvajanje azbestnih čestica iz tog materijala
2. kad se odluči da se dotrajali dio građevine koji sadrži azbest više ne održava odnosno popravlja, osigurati izdvajanje azbesta iz dijelova te građevine na način da se spriječi raznošenje azbestnih vlakana te čestica, prašine i komada koji sadrže azbest izvan odgovarajuće građevine odnosno gradilišta.

Izvođač radova građenja, rekonstrukcije, održavanja ili uklanjanja građevine i fizička osoba čijom aktivnošću je nastao azbestni otpad dužan je pripremiti izdvojeni azbestni otpad za prijevoz s lokacije na kojoj je taj otpad nastao, na način da se spriječi ispuštanje azbestnih vlakana i razlijevanje tekućeg azbestnog otpada korištenjem zatvorenog spremnika, čvrstih vreća za građevni otpad (zatvorena vreća za šutu ili tzv "big bag" ili druga odgovarajuća vreća), omatanjem odgovarajućom folijom ili na drugi odgovarajući način.[11]

## 5. Bolesti izazvane azbestom

Azbest ili azbestni minerali skupina su prirodnih najčešće magnezijско-silikatnih vlakana koje osim vezanog silicijskog dioksida sadržavaju još željezo, a u manjim količinama kalcij i natrij te u tragovima nikal, kobalt, mangan i krom. Na osnovi mineraloške klasifikacije dijele se u dvije skupine: serpentinski azbest (krizotil) i amfibolni azbest. [5]

Ove skupine se razlikuju u kristalnoj strukturi, kemijskim i fizikalnim karakteristikama o čemu ovisi njihov biološki učinak. Vlakna serpentinskog azbesta su dugačka, mekana, savitljiva te se dijele u plućima i u mnogim slučajevima nestaju, dok su vlakna amfibolnog azbesta kraća, oštra, kruta te dugotrajno ostaju u plućima.[5]

Bolesti povezane s azbestom najčešće se javljaju kod osoba koje su dugotrajno ili često izložene azbestu, posebice većim koncentracijama što se događa kod profesionalne izloženosti. Ukoliko je osoba duže izložena azbestu, a ujedno je i pušač, njezin rizik za razvoj raka pluća veći je od jednostavnog zbroja rizika od izlaganja azbestu i rizika od pušenja.

Izloženost azbestu može biti[5] :

- profesionalna (u radnom okolišu onečišćenom azbestnom prašinom)
- domicilna (u stanovima radnika čija je odjeća onečišćena azbestom)
- vicilna ( u neposrednom okolišu industrijskih pogona koji rabe azbest)
- komunalna (u okolišu onečišćenom općim izvorima azbestne prašine)

Kod izloženih osoba, azbest može uzrokovati plućne i izvan plućne maligne i benigne bolesti kao što su[5] :

- benigne bolesti: azbestoza, zadebljanje pleure, bolest malih dišnih puteva
- maligne bolesti: karcinom pluća, maligni mezoteliom

Azbestoza je poremećaj dišnih puteva uzrokovan udisanjem azbestnih vlakana. Dugotrajna izloženost tim vlaknima u plućima može uzrokovati stvaranje ožiljaka i nedostatak zraka. Simptomi mogu varirati od lakih do teških, a obično se pojavljuju nakon mnogo godina izloženosti. Neki od simptoma su: kratkoća daha, kašalj i bol u prsima te deformacija (ponekad dovede do deformiteta prstiju)[26].



Azbestoza je relativno dobroćudna, benigna bolest. Prije sto godina bila je smrtonosna no zahvaljujući razvitku spoznaje o štetnosti azbesta, a time i mjera zaštite, smrtnost od same azbestoze svedena je na nulu.[24]

Pri udisanju visokih koncentracija azbestne prašine tijekom dugog vremenskog perioda, udahnuta vlakna mogu zapeti između alveola, sitnim mjehurićima unutar pluća gdje se vrši razmjena kisika i ugljikovog (IV) oksida. Vlakna azbesta iritiraju i oštećuju plućno tkivo pluća i ometaju dostavu kisika u krvi. Kako azbestoza napreduje tako sve više tkiva pluća biva pogođeno što rezultira time da tkivo pluća postaje toliko kruto da se više ne može normalno proširiti.[26]

Zadebljanja pleure mogu biti u obliku pleuralnih plakova ili difuzna. Pleuralni plakovi su elevirana sivo-bijela područja fibroznog tkiva na parijentalnoj pleuri, a difuzno zadebljanje je viscelarne pleure.[5] Pleuralni plakovi javljaju se češće i to kod oko 60% radnika izloženih azbestu.

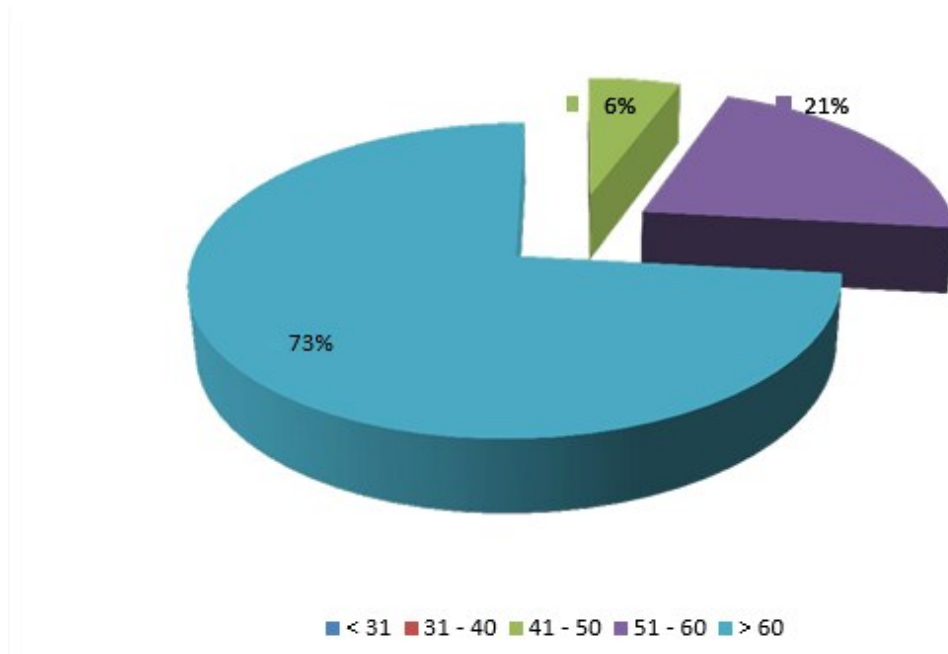
Karcinom pluća je maligni tumor pluća čiji se nastanak obično povezuje korištenjem duhanskih proizvoda, radom sa azbestom, niklom, arsenom, kromatima i dr. Karcinom pluća ima tendenciju širenja ili metastaziranja vrlo rano nakon formiranja što ga čini jednim od oblika raka koje je najteže liječiti te vrlo opasnim po život.[23]

Maligni mezoteliom je rijetka vrsta raka koja se javlja u tankom sloju tkiva koje pokriva većinu unutarnjih organa. Ovi tumori obično su povezani s azbestom. Ta vrsta raka je agresivna i smrtonosna. Tretmani za liječenje postoje, ali za mnoge oboljele ljude liječenje nije moguće. [27]

U skupini oboljelih radnika najčešća dijagnoza je azbestoza sa plakom poplućnice(45,07%), dok je plak poplućnice bez azbestoze po učestalosti na drugom mjestu(33,80%). Zloćudna novotvorina, dušnica i pluća nalazi se u 2,81% , mezoteliom pleure nalazi se u 11,26% oboljelih radnika dok se mezoteliom potrbušnice nalazi u 1,40%.[9]

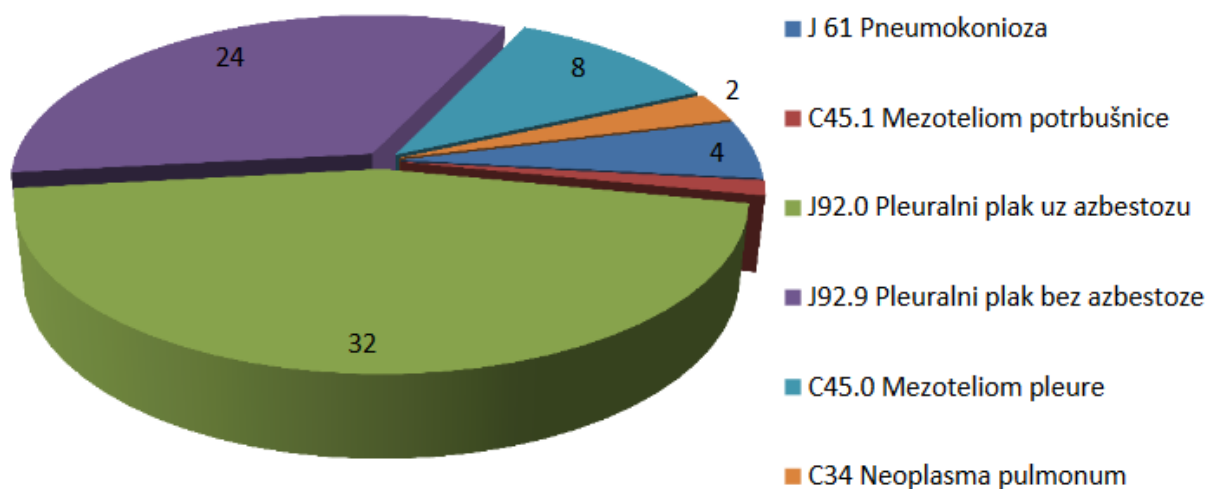
Najviša stopa profesionalnih bolesti izazvanih azbestom utvrđena je u prerađivačkoj industriji i iznosi 26,2 na 100 000 zaposlenika. U manjem broju profesionalne bolesti prisutne su u građevinarstvu(10,10 na 100 000 zaposlenika), prijevozu i skladištenju te u trgovini na veliko i malo kao i u djelatnosti popravka motornih vozila i motocikala.[9]

U registru profesionalnih bolesti izazvanih azbestom za 2015. godinu (Slika 5.1.), upisana je 71 osoba oboljela od profesionalne bolesti izazvane azbestom od čega 60 (84,5%) muškaraca te 11 (15,49%) žena. [9]



Slika 5.1. Raspodjela radnika oboljelih od profesionalnih bolesti izazvanih azbestom u 2015. godini prema životnoj dobi (Izvor: Registar radnika oboljelih od bolesti izazvanih azbestom, preuzeto 07.09.2016.)

Najveći broj osoba oboljelih od bolesti izazvanih azbestom u dobnoj je skupini većoj od 60 godina (73,23%), a zatim slijede osobe u dobi od 50-60 godina (21,12%). Profesionalne bolesti izazvane azbestom (Slika 5.2.) dijagnosticiraju se i priznaju se u sve starijoj životnoj dobi. [9]



Slika 5.2. Dijagnoze bolesti radnika oboljelih od profesionalnih bolesti izazvanih azbestom (Izvor: Registar radnika oboljelih od bolesti izazvanih azbestom, preuzeto 07.09.2016.)

## 6. Mjere zaštite od rizika zbog izlaganja azbestu

Do izloženosti vlaknima azbesta može doći kada se materijalima koji sadrže azbest rukuje na način da se uništi struktura materijala. Tvrtke i radnici koji su specijalizirani za uklanjanje azbesta imaju potrebno znanje i iskustvo te vještine potrebne za rukovanje materijalima koji sadrže azbest[19].

Radnici u mnogim drugim građevinskim tvrtkama, posebice oni koji obavljaju poslove na adaptacijama, mogu se susresti sa situacijama i/ili materijalima koji bi ih nehotice mogli izložiti materijalima koji sadrže azbest. Sve bolesti izazvane azbestom imaju dugo razdoblje latencije (obično 15 i 45 godina od početka izlaganja). Rizik se povećava s duljinom i intenzitetom izloženosti.[19]

Prije početka radova na rušenju ili održavanju, poslodavac mora utvrditi da li postoji mogućnost da su prisutni materijali koji sadrže azbest. O mogućoj prisutnosti materijala koji sadrže azbest poslodavac mora dobiti podatke od vlasnika građevine. Nadalje, poslodavac mora osigurati da u osmosatnom vremenski prilagođenom prosjeku nijedan radnik nije izložen koncentraciji azbesta u zraku većoj od 0,1 vlakna na  $\text{cm}^3$  [13]

Pri obavljanju određenih aktivnosti kao što su rušenje, odstranjivanje, popravci i održavanje pri kojima je moguće predvidjeti da će usprkos primjeni preventivnih mjera biti prekoračena granična vrijednost, poslodavac je dužan odrediti i provoditi sljedeće mjere zaštite radnika koji obavljaju takve radove[13]:

- opremiti radnike s odgovarajućom osobnom zaštitnom opremom za zaštitu organa za disanje i drugom osobnom zaštitnom opremom, koju radnici moraju stalno koristiti
- postaviti potrebne znakove upozorenja koji upozoravaju na očekivano prekoračenje graničnih vrijednosti
- spriječiti širenje prašine azbesta ili prašine materijala koji sadrži azbest izvan prostorije ili gradilišta

Poslodavac mora smanjiti izloženost radnika prašini azbesta ili materijala koji sadrže azbest na radnom mjestu na najmanju moguću mjeru i osigurati, da koncentracija azbestnih vlakana u zraku ne prelazi granične vrijednosti. U tu svrhu mora provoditi sljedeće mjere[13]:

- broj radnika koji su izloženi ili bi mogli biti izloženi ograničiti na najmanju moguću mjeru

- proces rada mora biti tako planiran, da pri njemu ne nastaje azbestna prašina, a ukoliko to nije moguće tako, da ne dolazi do oslobađanja prašine azbesta u zrak
- svi prostori i oprema za obradu azbesta moraju biti takvi, da je moguće njihovo redovno i učinkovito čišćenje i održavanje prostorija i opreme
- azbest ili materijale koji sadrže azbest i stvaraju prašinu čuvati i prevažati u ambalaži koja je zatvorena, zapečaćena i označena
- otpatke, koji sadrže azbest, prikupljati i što je moguće prije odvoziti s radnog mjesta te odlagati u skladu s propisima zaštite okoliša

Nadalje, poslodavac je dužan odrediti i provoditi slijedeće mjere zaštite radnika[13]:

- kada sigurnost radnika nije moguće osigurati na drugačiji način poslodavac mora radnicima osigurati osobnu zaštitnu opremu za zaštitu organa za disanje (Slika 6.1.) u skladu s odredbama Pravilnika o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
- osobna zaštitna oprema za zaštitu organa za disanje prije davanja radnicima na uporabu mora biti ispitana u skladu s odredbama Pravilnika o stavljanju osobne zaštitne opreme na tržište (NN 89/10)
- osobna zaštitna oprema za zaštitu organa za disanje smije se stavljati i skidati samo izvan područja u kojem se oslobađa azbestna prašina
- poslodavac mora osigurati pravilno čišćenje, održavanje i čuvanje osobne zaštitne opreme za zaštitu organa za disanje.



**Zaštita dišnog sustava**  
Mora biti u skladu s rizikom (najmanje P3).



*Slika 6.1. Odgovarajuća zaštitna oprema za zaštitu organa za disanje(Izvor: [www.efbww.org](http://www.efbww.org), preuzeto 07.09.2016.)*

Poslodavac ne smije radniku dozvoliti rad na poslovima na kojima bi mogao biti izložen prašini azbesta ili materijala koji sadrže azbest, tako dugo dok radnik nije osposobljen za rad na siguran način. Program osposobljavanja radnika mora biti takav da radnici steknu potrebne vještine i znanja glede[13]:

- osobina azbesta i njegove učinke na zdravlje te sinergistički učinak na azbesta i pušenja na zdravlje
- vrste proizvoda ili materijala koji bi mogli sadržavati azbest
- postupaka pri kojima može doći do izlaganja prašini azbesta ili materijala koji sadrže azbest te značenje preventivnih mjera za smanjivanje izlaganja na najmanju moguću mjeru
- načina rada na siguran način, mjera zaštite i osobne zaštite opreme (Slika 6.2.)
- postupaka za postupanje u akcidentnim situacijama
- značenja zdravstvenih tegoba (program provode specijalisti medicine rada)



**Sprječavanje širenja  
azbestne prašine**  
Zaštitna odjeća  
za jednokratnu  
upotrebu  
(najmanje PPE  
kategorije 3 tip 5/6)

*Slika 6.2. Odgovarajuća zaštitna oprema za zaštitu odjeće u radu sa azbestom(Izvor: [www.efbww.org](http://www.efbww.org), preuzeto 07.09.2016.)*

## 7. Zaključak

Polovicom prošlog stoljeća azbest je ušao u široku upotrebu u raznim granama privrede kao što su graditeljstvo, brodogradnja, industrija, elektroindustrija i dr. Azbest je i danas u nekim granama privrede nezamjenjiv, ali se koristi pod strogim oprezom i kontrolom. Smatrao se idealnim materijalom sve dok se nije ukazalo na njegovu štetnost na zdravlje ljudi.

Dana 1. 1. 2006. kad je Republika Hrvatska donijela odluku o zabrani proizvodnje, prometa i upotrebi azbesta i materijala koji sadrže azbest došlo je do potrebe za odlagalištima (kazetama) za odlaganje azbestnog otpada koji smatramo opasnim otpadom te je u sklopu toga nastala velika potreba za gospodarenje azbestnim otpadom. Iako postoje odlagališta azbestnog otpada diljem RH, građanstvo je ipak nedovoljno informirano o štetnosti azbesta i potrebi odlaganja istog na siguran način za zdravlje ljudi i okoliša.

Stanovništvo se boji odlagališta azbestnog otpada upravo zato što nisu upućeni u njegova osnovna kemijska svojstva i ne znaju da je azbest došao iz zemlje te mu je tamo mjesto za odlaganje. Takav stav je poznat kao NIMBY sindrom. To je skraćenica od engleskog naziva „not in my backyard“ što u prijevodu znači „ne u moje dvorište“.

NIMBY sindrom karakterizira protivljenje stanovništva razvoju nove tehnologije ili bilo kakvim promjenama u njihovoj blizini (u nekim slučajevima razvoj podrazumijeva opasnu ili kontroverznu tehnologiju). Lokalno stanovništvo se protivi novim tehnologijama ili službama od kojih bi imali korist samo zato što se nalazi u njihovoj blizini. Stanovništvo se često protivi razvoju kemijskih postrojenja, naftnih bušotina, vjetroelektrana, zatvora, odlagališta, spalionica, spremištima nuklearnog otpada i dr. Koncept NIMBY može se i primijeniti i na ono stanovništvo koje zagovara provedbu nekog prijedloga (npr. očuvanje energije) ali se protive provedbi na način koji bi utjecao na njihove živote ili bi zahtijevao neku njihovu žrtvu. Sindrom NIMBY smatra se najučestalijom manifestacijom povezanom sa problemom odlaganja otpada.

Od strane nadležnih trebalo bi građanstvo više educirati o načinima održivog gospodarenja otpadom, pa tako i o rukovanju otpadnim azbestom te poraditi na edukaciji stanovništva. Održivo gospodarenje otpadom izravno pridonosi kvaliteti života, ali i gospodarstvenom razvoju.

## 8. Literatura

Knjige:

- [1] Peulić, Đuro; Konstruktivni elementi zgrada-2.dio; Tehnička knjiga; Zagreb;1980
- [2] Plavušić, Franjo; Azbest je svud oko nas; Hrvatski zavod za toksikologiju; Zagreb, 2009.
- [3] United States Environmental Protection Agency; Abestos Waste Menagment Guidance; EP; Washington DC;1985.

Završni rad:

- [4] Marković, Martina; Zbrinjavanje građevnog otpada - Završni rad, MEV, Čakovec, 2015.

Časopisi:

- [5] Kanceljak-Macan, B.;Imunološki aspekti bolesti izazvanih azbestom; Arh. Hig. Rada Toksikol ; 2009;60 ;str. 45-50
- [6] J.Vučinić, S.Kovačević, S. Kirin; Analize proizvodnje azbesta i posljedice na zdravlje ljudi; Sigurnost; br 49(2) ;veljača 2007;str. 137-144

Pravilnici, zakoni ,upute i ostala literatura:

- [7] Agencija za zaštitu okoliša-AZO: Pregled podataka iz Registra dozvola i potvrda za gospodarenje otpadom i potvrda za prijevoz/posredovanje i izvoz neopasnog otpada za 2016.
- [8] Agencija za zaštitu okoliša-AZO: Pregled podataka o građevinskom otpadu koji sadrži azbest za razdoblje od 2008.-2014.
- [9] Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnosti na radu: Registar radnika oboljelih od bolesti izazvanih azbestom, 2016.
- [10] Ministarstvo zaštite okoliša i prirode: Nacrt plana gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2015.-2021.
- [11] Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16)
- [12] Pravilnik o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest (NN 42/07)
- [13] Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izlaganja azbestu
- [14] Upute o postupanju s građevinskim otpadom koji sadrži azbest radi odlaganja na posebno izgrađene plohe (kazete) na odlagalištima neopasnog otpada
- [15] Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13)

Internet izvori:

- [16] <http://www.ant.hr/azbest.html>, dostupno 03.09.2016.
- [17] <http://www.azo.hr/OtpadKojiSadrzi>, dostupno 03.09.2016.
- [18] <http://blog.b92.net/text/24413/Azbest/>,dostupno 04.09.2016.
- [19] [http://www.efbww.org/pdfs/CR\\_Folder.pdf](http://www.efbww.org/pdfs/CR_Folder.pdf), dostupno 07.09.2016
- [20] <https://en.wikipedia.org/wiki/Riebeckite>, dostupno 03.09.2016.
- [21] [http://www.fzoeu.hr/hr/gospodarenje\\_otpadom/posebne\\_kategorije\\_otpada/otpad\\_koji\\_sadrzi\\_azbest/](http://www.fzoeu.hr/hr/gospodarenje_otpadom/posebne_kategorije_otpada/otpad_koji_sadrzi_azbest/), dostupno 03.09.2016.
- [22] [http://fzoeu.hr/hr/zastita\\_okolisa/zastita\\_okolisa/gospodarenje\\_otpadom/](http://fzoeu.hr/hr/zastita_okolisa/zastita_okolisa/gospodarenje_otpadom/),dostupno 06.09.2016.
- [23] <http://hlpr.hr/rak/vijest/rak-pluca>, dostupno 07.09.2016.
- [24] <https://hr.wikipedia.org/wiki/Azbestoza>, dostupno 07.09.2016.
- [25] <https://hr.wikipedia.org/wiki/Krizotil>, dostupno 03.09.2016.
- [26] <http://www.krenizdravo.rtl.hr/zdravlje/bolesti-zdravlje/azbestoza-uzroci-simptomi-dijagnoza-i-lijecenje>, dostupno 07.09.2016.
- [27] <http://www.krenizdravo.rtl.hr/zdravlje/bolesti-zdravlje/mezoteliom-uzroci-simptomi-i-lijecenje>, dostupno 07.09.2016.
- [28] <http://www.pressreader.com/croatia/24sata/20160331/281758448427094>,dostupno 04.09.2016.
- [29] <https://zdravlje.gov.hr/djelokrug-1297/sanitarna-inspekcija/kemikalije-i-biocidni-pripravci-1357/kemikalije-1785/azbest-i-opasnosti-za-zdravlje-1857/1857>,dostupno 04.09.2016.



## Popis slika

Slika 2.1. Krizotil(Izvor: www.minerals.cz, preuzeto 03.09.2016.).....	3
Slika 2.2. Krokidolit(Izvor:www.en.wikipedia.org, preuzeto 03.09.2016).....	4
Slika 2.3. Amozit (izvor:www.flickr.com, preuzeto 03.09.2016).....	4
Slika 2.4. Popularne salonit valovite ploče(Izvor:www.zagrebancija.com, preuzeto 04.09.2016.)	7
Slika 2.5. Pravilno skidanje salonit ploča sa krova(Izvor:www.ipress.rtl.hr, preuzeto 04.09.2016.) .....	7
Slika 3.1. Izgrađena ploha za odlaganje građevinskog otpada koji sadrži azbest u Totovcu(Izvor: M. Marković-Zbrinjavanje građevnog otpada, preuzeto 05.09.2016.).....	16
Slika 3.2. Obvezni znak za sve predmete koje sadrže azbest(Izvor:www.otrovno.com, preuzeto 05.09.2016.).....	19
Slika 3.3. Prijevoz azbestnog otpada na odlagalište u posebnom vozilu(Izvor:www.otrovno.com, preuzeto 05.09.2016.).....	20
Slika 4.1. Broj tvrtki upisanih u Očevidnik posrednika u gospodarenju otpadom za razdoblje od 2006. do 2016. godine(Izvor: Pregled podataka iz Registra dozvola i potvrda za gospodarenje otpadom i potvrda za prijevoz/posredovanje i izvoz neopasnog otpada za 2016., preuzeto 06.09.2016.).....	23
Slika 5.1. Raspodjela radnika oboljelih od profesionalnih bolesti izazvanih azbestom u 2015.godini prema životnoj dobi(Izvor: Registar radnika oboljelih od bolesti izazvanih azbestom, preuzeto 07.09.2016.).....	31
Slika 5.2. Dijagnoze bolesti radnika oboljelih od profesionalnih bolesti izazvanih azbestom(Izvor: Registar radnika oboljelih od bolesti izazvanih azbestom, preuzeto 07.09.2016.).....	31
Slika 6.1. Odgovarajuća zaštitna oprema za zaštitu organa za disanje(Izvor: www.efbww.org, preuzeto 07.09.2016.).....	33
Slika 6.2. Odgovarajuća zaštitna oprema za zaštitu odjeće u radu sa azbestom(Izvor: www.efbww.org, preuzeto 07.09.2016.).....	34

## **Popis tablica**

- [1] Tablica 3.1. Popis ovlaštenih sakupljača građevinskog otpada koji sadrži azbest (Izvor: Pregled podataka o građevinskom otpadu koji sadrži azbest za razdoblje od 2008.-2014.) .14

IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, DAVORKA ĐURDEK (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom GOSPODARENJE AZBESTINIM OTPADOM (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Davorka Đurdek  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, DAVORKA ĐURDEK (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom GOSPODARENJE AZBESTINIM OTPADOM (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Davorka Đurdek  
(vlastoručni potpis)