

UNIVERZA V NOVI GORICI
FAKULTETA ZA ZNANOSTI O OKOLJU

**BREME AZBESTNIH ODPADKOV V GORIŠKI
STATISTIČNI REGIJI IN KAKO DO REŠITVE
PROBLEMA**

DIPLOMSKO DELO

Marjanca TRATNIK

Mentor: dr. Marko Vudrag

Nova Gorica, 2011

ZAHVALA

Zahvaljujem se vsem, ki so mi pomagali in me podpirali v času študija in pri nastajanju tega dela.

Iskreno se zahvaljujem mentorju dr. Marku Vudragu za vodenje in koristne nasvete pri izdelavi diplomskega dela.

Prav tako gre zahvala vsem drugim, ki so mi pomagali zbrati številne potrebne podatke za nastanek tega dela.

POVZETEK

Azbest je bil zaradi svojih fizikalnih in kemijskih lastnosti dolgo let v široki uporabi, tudi v industriji. Ker pa izpostavljenost azbestu povezujemo z nastankom azbestoze in nekaterih vrst raka, so že v poznih 70. letih in v začetku 80. let prejšnjega stoletja začeli omejevati njegovo uporabo. Zaradi mogočega škodljivega delovanja smo v diplomskem delu z anketo raziskali količino azbestne kritine in vgrajenih azbestnih proizvodov po vrtcih, osnovnih in srednjih šolah v goriški statistični regiji. Z vprašalnikom smo raziskali tudi poznavanje škodljivosti azbestnih vlaken med odgovornimi po izobraževalnih ustanovah in med učenci višjih razredov devetletke. Med osnovnošolci sedmih šol goriške statistične regije smo poskušali ugotoviti, ali vedo, kaj je to azbestna salonitna kritina. Rezultati ankete kažejo na majhno količino obstoječe azbestne kritine, prav tako vgrajenih azbestnih proizvodov po objektih. Z azbestno kritino so kriti še trije šolski in vzgojno-varstveni zavodi, vgrajene azbestne proizvode pa ima še sedem objektov. Rezultati kažejo na precej dobro poznavanje azbestne problematike med mlajšo populacijo. Kar 74 % otrok pozna azbestno salonitno kritino, 73 % jih je že slišalo za škodljive učinke azbesta na zdravje. Zbrani podatki o odloženih količinah azbestnih odpadkov po centrih za ravnanje z odpadki kažejo različne trende.

Ključne besede: azbest, anketna metoda, azbestna kritina, azbestni proizvod, azbestni odpadek

SUMMARY

Asbestos has been in wide use, and also in industry because of its physical and also chemical properties. It was discovered that exposure to asbestos is connected with asbestosis and a few other types of cancer. Due to this discovery the first restrictions of its use were introduced in late seventies. Due to the potential adverse effect of asbestos we were researching (with a questionnaire) the number of schools and kindergartens where the roof or other products made from asbestos were used in the statistical region of Gorica. We also explored awareness of harmful effects of asbestos fibers, between representatives in these educational institutions and among pupils in the higher grades of primary school, twelve schools were surveyed. Results show low level of asbestos roof and other built-in products. Asbestos roofing is only used in 3 buildings and built-in asbestos products are present in 7 institutes. Results show that the younger generations are well informed about the asbestos related issues. 74 % of children know how asbestos roof looks like, 73 % of them heard about the harmful effects of asbestos. Data of asbestos waste was collected at different centres. It shows that levels and management do not follow any particular trend.

Key words: asbestos, questionnaire method, asbestos roofing, asbestos product, asbestos waste

KAZALO VSEBINE

1 UVOD	1
2 TEORETIČNE OSNOVE.....	3
2.1 AZBEST	3
2.1.1 Lastnosti	3
2.1.2 Delitev v skupini	3
2.1.3 Serpentinini	4
2.1.4 Amfiboli.....	5
2.1.4.1 Krokidolit.....	6
2.1.4.2 Amozit	6
2.1.4.3 Antofilit.....	6
2.1.4.4 Tremolit in aktinolit.....	7
2.1.5 Prisotnost v naravi	7
2.1.6 Metode določanja azbesta.....	7
2.1.6.1 Zrak.....	8
2.1.6.2 Voda.....	8
2.1.6.3 Biološki vzorec	8
2.1.6.4 Geološki vzorec	8
2.2 VPLIV NA ZDRAVJE	9
2.2.1 Načini vstopa.....	9
2.2.2 Učinki azbesta.....	9
2.2.3 Amfibolna teorija in velikost vlaken	10
2.2.4 Stanje v Sloveniji	10
2.2.5 Predpisi.....	11
2.3 PROIZVODNJA IN PORABA	11
2.3.1 Tujina	11
2.3.2 Slovenija	11
2.3.3 Kje je.....	12
2.3.4 Količine prodanih izdelkov	13
2.3.5 Življenjska doba izdelkov.....	14
2.4 AZBESTNI ODPADKI	14
2.5 VARNO ODSTRANJEVANJE AZBESTA.....	15
2.5.1 Zaščita delavcev.....	15
2.5.2 Predpisi.....	16

2.6 PRAVNI RED.....	16
2.6.1 Domača zakonodaja	16
2.6.2 Direktive Evropske unije.....	17
3 EKSPERIMENTALNI DEL	18
3.1 ANKETA	18
3.1.1 Določitev vzorca in zbiranje podatkov.....	19
3.1.2 Izvedba ankete.....	19
3.1.3 Analiza odgovorov.....	20
3.2 ODLAGALIŠČA AZBESTNIH ODPADKOV	20
3.2.1 CERO Nova Gorica.....	21
3.2.2 CERO Ajdovščina	22
3.2.3 ZC Tolmin.....	22
3.2.4 Priprava azbestnih odpadkov in zaščita delavcev.....	23
4 REZULTATI IN RAZPRAVA.....	24
4.1 REZULTATI ANKETE	24
4.1.1 Vprašalnik za odgovorne v vrtcu ali šoli.....	24
4.1.2 Vprašalnik za učence	29
4.2 AZBESTNI ODPADKI	31
4.3 ODPADNI AZBESTNI PROIZVODI.....	33
5 ZAKLJUČKI	34
6 VIRI	37

KAZALO SLIK

Slika 1: Zgradba serpentinov.....	5
Slika 2: Zgradba amfibolov.....	6
Slika 3: Sposobnost za tvorbo raka pri azbestu v odvisnosti od dimenzij vlaken	10
Slika 4: Količina porabljenega azbesta.....	12
Slika 5: Zračni posnetek centra za ravnanje z odpadki v Stari Gori	21
Slika 6: Azbestni odpadki, prekriti z zemljo.....	21
Slika 7: Polaganje PEHD folije	22
Slika 8: Urejanje dna odlagališča za azbestne odpadke.....	22
Slika 9: Zaščitena delavca pri zlaganju azbest cementnih plošč na paleto.	23
Slika 10: Ovijanje azbest cementne kritine	23
Slika 11: Primerjava odstotka vrnjenih anketnih vprašalnikov med leti 1999 in 2010..	24
Slika 12: Poznavanje škodljivih učinkov azbesta na zdravje.....	25
Slika 13: Varen način odstranjevanja azbesta	26
Slika 14: Objekti, ki so imeli azbestno kritino, in kdaj so jo menjali.	27
Slika 15: Menjava azbestne kritine po objektih	27
Slika 16: Grafikona vgrajenih azbestnih izdelkov in kaj nameravajo narediti z njimi. ...	28
Slika 17: Odgovori učencev.....	29
Slika 18: Odgovori učencev po osnovnih šolah	30
Slika 19: Količine odloženih azbestnih odpadkov	33

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Fizikalne in kemijske lastnosti azbestnih vlaken.....	4
Preglednica 2: Količine azbestnih plošč in cevi.....	13
Preglednica 3: Letne količine odloženih azbestnih odpadkov	32

PRILOGE

- Priloga A:** Vzorec anketnega vprašalnika za odgovorne v vrtcu ali šoli
- Priloga B:** Vzorca anketnega vprašalnika za otroke
- Priloga C:** Preglednica z odgovori na anketna vprašanja

1 UVOD

Azbest spremlja človeštvo že zelo dolgo, v 20. stoletju pa je odigral ves cikel od čudežne do nevarne snovi.

Azbest je komercialno ime za skupino naravnih vlaknatih silikatov, ki jih delimo v dve skupini. Krizotil je edini predstavnik serpentinov, minerali amozit, antofilit, aktinolit in tremolit so amfiboli. Ima veliko tehnično uporabnih lastnosti, zato so ga povsod po svetu veliko uporabljali v gradbeništvu. Samo Salonit Anhovo naj bi v času uporabe azbesta proizvedel skupno 4.869.115 ton azbestnih izdelkov (Dodič Fikfak in Šešok, 1999). Zato so tudi pri nas številne javne zgradbe (šole, uradi in bolnišnice) še vedno izvor izpostavljenosti azbestu.

Ljudje so se nevarnosti azbesta zavedli sredi 70. let prejšnjega stoletja in takrat so tudi pri nas začeli omejevati njegovo uporabo (Likar, 1998). Zdaj spada po vseh klasifikacijah rakotvornih snovi v t. i. I. skupino, to pomeni med tiste substance, za katere je dokazano, da povzročajo raka pri ljudeh (IARC vol. 14, 1977). Zato se postavlja temeljno vprašanje, kako rokovati z izdelki, ki še vedno vsebujejo azbest, in kako jih varno odstraniti.

Življenjska doba azbest cementne kritine in cevi je med 35 in 45 let. Ti izdelki so bili proizvedeni v Sloveniji v drugi polovici 20. stoletja, kar pomeni, da so ti izdelki že ali pa bodo kmalu potrebni ustrezne zamenjave (Dodič Fikfak in Šešok, 1999). Slednje potrjujejo tudi podatki o odloženih količinah azbestnih odpadkov v zadnjih letih.

Azbestni izdelki so iz nedrobljivega materiala, ki, dokler je nov, dobro veže azbestna vlakna in teh ne pušča v zrak. Po določenem času pa se zaradi atmosferskih in drugih dejavnikov material začne razgrajevati. Zato so sedanji objekti, v katerih je vezan azbestni material, potencialna območja, kjer se aerogena azbestna vlakna lahko sproščajo v zrak. Ta območja so tudi lokacije, kjer se azbestni proizvodi odstranjujejo ali sanirajo, zato so za takšne dejavnosti potrebna strokovna napotila.

Iz Nacionalnih smernic za azbest (Dodič Fikfak in Šešok, 1999) je mogoče ugotoviti, da je bil čas najintenzivnejše gradnje novih šol od leta 1971 do začetka 80. let prejšnjega stoletja. To je tudi čas največje proizvodnje azbest cementne kritine, zato ne preseneča dejstvo, da je bila večina osnovnošolskih objektov takrat krita s tako vrsto strešne kritine.

Že narejena raziskava kaže na brezbržnost in nezainteresiranost vodilnih delavcev šol in vrtcev, vključenih v raziskavo, saj niso bili seznanjeni z lastnostmi uporabljenega gradbenega materiala in njegovo potencialno škodljivostjo. Nekateri so svoje sodelovanje takrat povsem odklonili (Dodič Fikfak in Šešok, 1999).

Danes količine azbestnih izdelkov, ki so v stavbah in po njih, niso natančno poznane, v povezavi s tem pa tudi količine azbestnih odpadkov. Zato smo se odločili za ponovitev take raziskave, ki pa smo jo omejili na goriško statistično regijo (13 občin v štirih upravnih enotah – UE Idrija, UE Tolmin, UE Ajdovščina in UE Nova Gorica). Z uporabo metode deskriptivne analize pisnih in elektronskih virov, predvsem pa s terenskimi ogledi in izvedbo ankete na terenu, smo poskušali doseči zastavljene cilje diplomskega dela.

Namen diplomskega dela je na osnovi ugotovitev raziskovanja problematike in rezultatov ankete, poleg že znanih in tudi s predpisi določenih ukrepov in dejavnosti, izoblikovati dodatne predloge za pravilno in dokončno odpravo azbestnih izdelkov – odpadkov ter s tem prispevati k zmanjšanju nevarnosti razvoja bolezni zaradi azbesta pri ljudeh.

Cilj diplomskega dela je narediti pregled količine obstoječe azbestne kritine in azbestnih izdelkov na šolah in vzgojno-varstvenih objektih (VVO). S pomočjo anketne metode želimo ugotoviti seznanjenost vodij šol in vrtcev z nevarnostmi azbestne kritine in s problematiko, povezano z azbestom. Cilj je tudi ugotoviti, ali starejši osnovnošolski otroci poznajo azbestno problematiko. Ker se življenjska doba azbestnih izdelkov končuje, želimo oceniti nastale količine azbestnih odpadkov v zadnjih letih po centrih za ravnanje z odpadki v goriški statistični regiji. Namen je tudi ugotoviti, kje nastaja največja količina odpadkov iz azbesta, ter dobiti podatke o prostih kapacitetah odlagališč, namenjenih azbestnim odpadkom. V diplomskem delu bomo ocenili količino azbestnih odpadkov, ki bodo nastajali v prihodnje.

2 TEORETIČNE OSNOVE

2.1 AZBEST

2.1.1 Lastnosti

Beseda azbest izvira iz antične Grčije, pridevnik azbestos (ἀσβεστος) pomeni negorljiv oziroma neuničljiv. Najdene arheološke izkopenine na Finskem pričajo o uporabi azbesta že 2500 let pred našim štetjem (Selikoff in Lee, 1978, cit. po Virta, 2006a; Gross in Braun, 1984, cit. po Virta, 2006a). Že takrat so ga v različne namene uporabljale mnoge kulture. Grki in Rimljani so iz njega izdelovali ženska in ognjevarna oblačila ter ga uporabljali kot gradbeni material. Egipčani so z njim balzamirali svetnike, Perzijci pa so ga uvažali iz Indije za ovijanje mrtvih (Barbalace, 2004).

Zaradi svojih lastnosti je bil azbest mit. V času perzijske kulture so menili, da so azbestna vlakna živalske dlake, katere živijo v ognju in v vodi propadejo. Zgodovinar Plinij starejši pa je trdil, da azbest ščiti pred uroki, posebno pred magi (Barbalace, 2004).

Azbestna vlakna so brez vonja in okusa, vidna le mikroskopsko. Zaradi aerodinamičnih lastnosti jih zrak lahko prenaša na dolge razdalje. Nekatera s premerom med 0,1 μm in 1 μm se z zrakom prenašajo tudi več tisoč kilometrov daleč, v vodi pa prek 100 km (ATSDR, 2001). Azbestna vlakna so skoraj ali povsem kemično in fizikalno inertna, z izjemo krizotila, ki je slabo odporen proti kislinam. Serpentina vlakna se skoraj povsem razkrojijo v eni uri v 1 M HCl pri 95°C (Speil in Leinweber, 1969, cit. po IPCS, 1986). Azbestna mineralna vlakna so elastična, negorljiva, odporna proti vlagi in koroziji. Imajo visok raztezni faktor in vezivno sposobnost. Azbest ni električni prevodnik in je dober akustični ter toplotni izolator (Chissick, 1985, cit. po ATSDR, 2001; WHO, 1998). Vse njegove lastnosti so zaradi preglednosti prikazane tudi v preglednici 1.

2.1.2 Delitev v skupini

Azbest spada v družino verižnih silikatov, ki jo glede na obliko in strukturo delimo v dve skupini. Krizotil je edini predstavnik serpentinov, minerali amozit, antofilit, aktinolit in tremolit so amfiboli. Gre za skupini šestih različnih vlaknatih silikatov, ki nimajo skupnih fizikalnih ali kemičnih lastnosti (Dodič Fikfak in Šešok, 1999). Minerali obeh skupin so tudi v neazbestni in nevlaknati obliki. Ti so veliko bolj razširjeni kot vlaknati, a jih ne poimenujemo azbestna vlakna, zato se nanje nismo osredotočali (ATSDR, 2001).

Preglednica 1: Fizikalne in kemijske lastnosti azbestnih vlaken (ATSDR, 2001: 141; Virta, 2006b: 202)

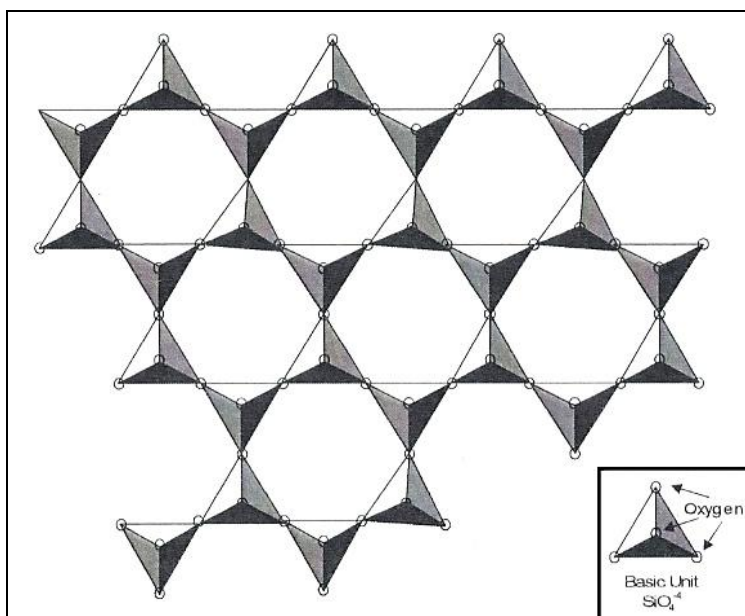
ZNAČILNOST	KRIZOTIL	AMOZIT	TREMOLIT	AKTINOLIT	ANTOFILIT	KROKIDOLIT
Barva	bela, siva, zelena, rumenkasta	rjava, siva, zelenkasta	bela-zelena	zelena	siva, bela, rjavo siva, zelena	vijolična, modra, zelena
Formula	$Mg_3(Si_2O_5)(OH)$	$[(Mg,Fe)_7Si_8O_{22}(OH)_2]_n$	$[Ca_2Mg_5Si_8O_{22}(OH)_2]_n$	$[Ca_2(Mg,Fe)_5Si_8O_{22}(OH)_2]_n$	$[(Mg,Fe)_7Si_8O_{22}(OH)_2]_n$	$[NaFe_3^{2+}Fe_2^{3+}Si_8O_{22}(OH)_2]_n$
Molekulska masa	/	/	/	/	/	/
Fizikalno stanje	trdno	trdno	trdno	trdno	trdno	trdno
Fleksibilnost	dobra	precej	krhek	srednja	srednja	dobra
Talilna temperatura [°C]	800–650	600–900	1040	/	950	800
Specifična teža	2,55	3,43	2,9–3,2	3,0–3,2	2,85–3,1	3,37
*Topnost v:						
– vodi	netopen	netopen	netopen	netopen	netopen	netopen
– organskih topil	netopen	netopen	netopen	netopen	netopen	netopen
– kislini [%]	56,00	12,00	/	/	2,13	3,14
– bazi [%]	1,03	6,82	/	/	1,77	1,2
Izoelektrična točka	11,08	5,2–6,0	/	/	/	/
Električni potencial pri nevtralnem pH	pozitiven	negativen	/	/	negativen	negativen
Gostota [g/cm ³]	2,55	3,4–3,5	2,9–3,1	3,0–3,2	2,85–3,1	3,3–3,4
Odpornost proti kislini	slaba	zadovoljiva	zelo dobra	zadovoljiva	zelo dobra	dobra
Odpornost proti bazi	zelo dobra	dobra	dobra	dobra	zelo dobra	dobra
Gorljivost	negorljiv	negorljiv	negorljiv	negorljiv	negorljiv	negorljiv
Dolžina vlaken v vzorcih UICC:						
% > 1 µm	36–44	46	/	/	46	36
% > 5 µm	3–6	6	/	/	5	3
% > 10 µm	1–3	1	/	/	1	0,7

Opombe: Poševnica pomeni, da za vlakno ni podatka; UICC (Union Internationale Centre le Cancer) – Center mednarodnega združenje za rak; * - topnost določena z odstotkom izgube mase po 22 dneh pri T 26°C, v 25% bazi ali kislini.

2.1.3 Serpentine

Krizotil izhaja iz grških besed *chrysos* in *tilos*, kar pomeni zlato vlakno (Perkins, 2002). Krizotil so dolga, upogljiva vlakna, ki se lahko zvijajo in imajo zmožnost tkanja.

Osnovne enote so v raztegnjenih plasteh (Hurlbut in Klein, 1977, cit. po ATSDR, 2001). Krizotil ali beli azbest je silikat listnate strukture, sestavljen iz planarno vezanih silicijevih tetraedrov in nasprotno ležečih nivojev $Mg(OH)_2$. Silicijeve-bucit¹ plasti so lahko ukrivljene zaradi strukturnega neujemanja, katerega rezultat je razvijanje majhnih rol, ki dajo obliko dolgih votlih tulcev. Slednji tvorijo sestavljena vlakna krizotila.



Slika 1: Zgradba serpentinov (IPCS, 1986: 137)

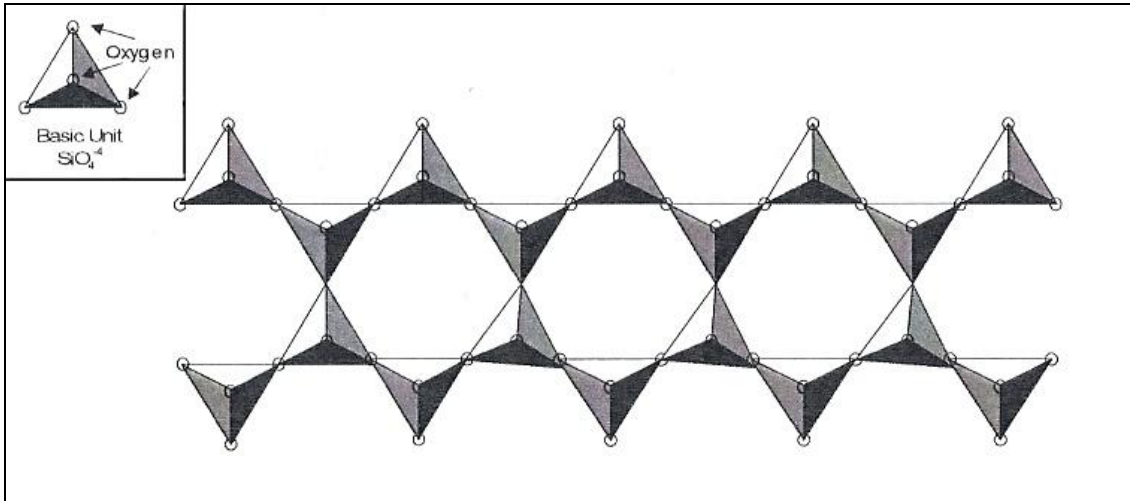
Kemična sestava je vsem serpentinom enotna. Formiranje minerala v kamnini povzroča onesnaženje, kot rezultat se vedno pojavljajo znatne količine oksida. Elementi v sledovih se lahko strukturno ujemajo z lego tetraedrov Si plasti (v primeru zamenjave aluminija s silicijem) ali oktaedrov $Mg(OH)_2$ slojev (v primeru zamenjave niklja ali železa z magnezijem). V čistem krizotilu ne najdemo organskih nečistoč (Harington, 1962, cit. po IPCS, 1986). Naravna krizotilna vlakna merijo od 1 do 20 mm, posebni primerki pa tudi do 100 mm.

2.1.4 Amfiboli

Zaradi Si – O – Si vezi lahko amfiboli tvorijo različne polimerne strukture. Tetraedri SiO_4 amfibolov obstajajo v ravni dvojni verigi, ki kristalizirajo v dolga tanka gladka vlakna (Hurlbut in Klein, 1977, cit. po ATSDR, 2001). Dvojne verige silicijevih tetraedrov so križno povezane z mostiči kationov. Ti so lahko magnezij, železo, kalcij ali natrij (Speil in Leineweber, 1969, cit. po IPSC, 1986).

Amfiboli nimajo osrednje votline, tipične za krizotil. Struktura amfibolov dopušča veliko širino v kationski izmenjavi (IPCS, 1986).

¹ Bucit – mineral, ki ga tvori $Mg(OH)_2$



Slika 2: Zgradba amfibolov (IPCS, 1986: 137)

2.1.4.1 Krokidolit

Empirična formula krokidolita je $[\text{NaFe}_3^{2+}\text{Fe}_2^{3+}\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2]_n$. Železo je lahko zamenjano z Mg^{2+} . Ima krajša in tanjša vlakna od drugih amfibolov. Je slabo odporen proti vročini in dobro odporen proti kislini. Modri azbest, kot ga tudi poimenujemo, je dobro upogljiv, precej vrtljiv in ima mehko do hrapavo strukturo. Krokidolit je po navadi vezan z organskimi nečistočami, vključno z nižjimi policikličnimi aromatskimi ogljikovodiki, na primer benzo[a]pirenom (Harrington, 1969, cit. po IPCS, 1986). Delež krokidolita je samo 4-odstoten glede na vso izkopano azbestno rudo (IPCS, 1986).

2.1.4.2 Amozit (IPCS, 1986)

Karakteristike amozita so prikazane v preglednici 1. Razmerje kationov Fe^{2+} in Mg^{2+} je običajno 5,5 : 1,5, lahko pa tudi variira. Vlakna so daljša v primerjavi s krokidolitom, vendar manjša od antofilitnega azbesta. Večina amozitov ima ravne robove in ostre konice.

2.1.4.3 Antofilit

Ime izhaja iz latinske besede *anthophyllum* in pomeni list, obarvan v barvo nageljnovе žbice (Perkins, 2002). Je magnezij-železov amfibol, oblike pravilnega romba, relativno redek in vlaknat (IPCS, 1986). Najdemo ga v nižjih plasteh metamorfnih kamnin, kjer je lahko priključen kordieritu. Tipična antofilitna vlakna so bolj masivna kot druge oblike azbesta.

2.1.4.4 Tremolit in aktinolit

Tremolit imenujemo tudi rjavi azbest. Je monoklinski kalcijev-magnezijev amfibol, ki so ga prvič odkrili v Val Tremolu, po katerem je dobil ime. Ima za amfiole značilno dvojno verigo. Je mineral, ki se prvi formira med preobrazbo nečistoč karbonatov (Perkins, 2002).

Aktinolit ($[\text{Ca}_2(\text{Mg,Fe})_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2]_n$) je mineral temno zelene barve, za katerega je značilno, da tvori iglice. Razmerje magnezija in železa v mineralu se spreminja. Aktinolit je značilen za srednje ležeče metamorfne kamnine (Perkins, 2002).

2.1.5 Prisotnost v naravi

Termin azbest uporabljamo za poimenovanje naravno prisotnih mineralov, ki jih sestavljajo majhna, močna in fleksibilna vlakna (Perkins, 2002). Ta imajo, ker se ne topijo in niso hlapljiva, nizko težnjo po sproščanju v okolje. V vodi, tleh in zraku so zato prisotna le v majhnih koncentracijah, izjema so le delovna okolja (ATSDR, 2001).

Azbestna vlakna se le redko sproščajo v zrak s preperevanjem kamnin. Glavni viri prisotnih azbestnih vlaken v zraku so rudniki, azbestna proizvodnja, transport in azbestni izdelki ter odpadki. Različne raziskave so pokazale, da je prisotnost azbestnih vlaken v ozračju zelo nizka in tako nima vpliva na zdravje (Gualtieri in sod., 2009). Tudi količine azbestnih delcev v zraku in površinskih vodah v okolici industrijskega obrata v Anhovem niso presegale zakonsko določenih kriterijev, 500 vlaken m^{-3} (vl m^{-3}) (Bizjak in sod., 1996, Vudrag in Kokalj, 1995).

Kot naravni silikat je azbest prisoten v površinskih vodah in podtalnici. V vodo se sprošča iz številnih virov, vključno z erozijo kamnin. Najpogostejši vzrok za prisotnost azbestnih vlaken v pitni vodi so azbest cementne vodovodne cevi, iz katerih se vlakna sproščajo. Stopnja sproščanja je odvisna od starosti cevi in kislosti ter trdote vode. Brez nevarnosti lahko pijemo vodo, v kateri je od 1,5 do 4 milijone vlaken na liter vode. Njegova koncentracija v litru vode je po navadi manjša od milijona vlaken, le redko lahko preseže 100 milijon vl l^{-1} (ATSDR, 2001).

Najdemo ga tudi v prsti v bližini prometnic, katerega vir so (najverjetneje) obraba avtomobilskih zavor.

2.1.6 Metode določanja azbesta

Zbiranje in priprava vzorcev zahteva različne spretnosti in specifične postopke priprave. Ti se razlikujejo glede na določanje azbesta v zraku ali vodi, glede na biološki material ali določanje azbestnih vlaken v prsti. Omenjene analitske metode za kvantifikacijo in identifikacijo azbestnih vlaken so uporabne za vse tipe vzorcev.

Ker je škodljivost azbesta za zdravje ljudi v korelaciji z velikostjo vlaken, moderne tehnike poleg števila in vrste vlaken upoštevajo tudi razmerje med dolžino in širino vlakna. Direktna določitev azbestnih vlaken je mogoča s svetlobnim in elektronskim

mikroskopom ali z gravimetrično metodo (ATSDR, 2001). Slednja nam o azbestu pove malo, zato je štetje pod mikroskopom nujno. Šteli naj bi samo vlakna, ki imajo razmerje med dolžino in premerom večje od 3 : 1, pri tem mora biti dolžina daljša od 5 μm , širina pa manj kot 3 μm (Vudrag in Kokalj, 1995).

Uporaba fazno kontrastnega mikroskopa je hitra in poceni metoda, ki je uporabna za analizo vzorcev, pretežno sestavljenih iz azbesta. Vendar s svetlobnim mikroskopom ne moremo ločiti azbestnih vlaken od neazbestnih. S to metodo ne moremo zaznati vlaken, tanjših od 0,25 μm , kar lahko storimo s transmisijskim elektronskim ali vrstičnim elektronskim mikroskopom. Slabost slednjih je nizka natančnost.

2.1.6.1 Zrak

Določanje koncentracij azbestnih vlaken v delovnem okolju je poznano, kar pa ne drži za identificiranje vlaken v naravnem okolju. Specifičen postopek za oceno letečih azbestnih vlaken v delovnem okolju je razvit in standardiziran. Vzorec zberemo s pomočjo črpalke, ki ima konstanten in merljiv tok. Volumen zraka črpamo skozi filter v določenem časovnem intervalu. Po enakem principu lahko zberemo tudi vzorec zraka za gravimetrično določanje azbestnih vlaken v zraku.

2.1.6.2 Voda

Vzorec vode za analizo količine vlaken začetno obdelamo z ozonom in ultravijolično svetlobo, da povzročimo oksidacijo raztopljenega organskega materiala. Nato vzorec filtriramo skozi polikarbonatni filter z velikostjo pore 0,1 μm . Pripravljen vzorec pregledamo pod prenosnim elektronskim mikroskopom.

2.1.6.3 Biološki vzorec

Obstaja več tehnik, s katerimi lahko določimo količino mineralnega prahu v človeškem tkivu. Najprej je treba tkivo razkrojiti, da dobimo azbestna vlakna. Uporabljamo kemijske (dodamo formaldehid, kislino, encime ipd.) ali fizikalne metode. Vzorec razkrojimo s pomočjo visoke in nizke temperature. V ostanku tkiva azbestna vlakna določimo gravimetrično, sledi štetje pod svetlobnim ali elektronskim žarkovnim instrumentom.

2.1.6.4 Geološki vzorec

Priprava geološkega vzorca (prst, kamnina, prašnati mineralni vzorec ipd.) za analizo vlakna poteka po standardnih geoloških tehnikah za izbiro vzorca, cepljenje in razkroj vzorca na vlakna. Metode za analizo je podrobno opisal Bowes (Bowes in sod., 1977, cit. po IPCS).

2.2 VPLIV NA ZDRAVJE

Azbest je snov, ki dokazano povzroča raka pri človeku in živalih (Barrett, 1989). Na seznamu rakotvornih snovi, ki ga izdaja Mednarodna agencija za raziskovanje raka (IARC), je uvrščen v prvo skupino (IARC vol. 14, 1977). Prve azbestoze se pojavijo v Angliji leta 1906. Pri nas sta prva dva primera potrjena leta 1981, kar se šteje za začetek epidemije (Vudrag, 2007a).

2.2.1 Načini vstopa

Azbestna vlakna vstopajo v telo z vdihavanjem, lahko tudi s hrano ali vodo. Dosedanje študije so pokazale, da je najvišja in najnevarnejša izpostavljenost azbestu z vdihavanjem. Zaužita vlakna so zaradi odprtosti prebavne cevi, ki omogoča, da se azbest lahko izloči iz organizma, potencialno manj nevarna za organizem kot vdihani azbest (azbestna bolezen). Večina vlaken, ki naj bi bila vnesena prek prebavil, se tako izloči s fecesom. Le manjše število lahko vstopi prek membrane prebavil po limfi ali krvi v druga tkiva (Cunningham in sod., 1976). Čeprav obstajajo predvidevanja, da izpostavljenost azbestu lahko povzroči raka tudi na prebavnem traktu (Praktični priročnik), so nekateri to trditev ovrgli (Gamble, 2008). Browne in sodelavci (2005) zatrjujejo, da prisotna azbestna vlakna v pitni vodi ne povzročajo raka, vendar je raziskava na Hrvaškem pokazala višjo incidenco raka prebavnega traku v bližini azbestne industrije in rudnikov azbesta (Šarić in Curin, 1996).

2.2.2 Učinki azbesta

Izpostavljenost azbestu je povezana z razvojem bolezni, ki imajo različno klinično sliko, potek in prognozo, za vse pa je značilna dolga latentna doba. Ta znaša praviloma od 15 do 20 let, pri zelo visoki izpostavljenosti je izjemoma lahko tudi krajša (Vrečko, 2002).

Azbestoza je brazgotinjenje pljuč, povzročeno z visoko in dolgotrajno izpostavljenostjo azbestu (po navadi na delovnem mestu). Ko pridejo azbestni delci z zrakom v pljuča, jih obdajo makrofagi in jih z encimi poskušajo uničiti. Prenesejo jih v intersticij, kjer ostanejo za vedno. Tam namreč makrofagi propadejo, ne da bi uničili azbestna vlakna, sprostijo svoje encime v okolico in izzovejo vnetje. Propadle makrofage obdajo fibroblasti in tkivo se zabrazgotini (Babič in sod., 2009)

Bolezni plevre (prsne mreže) vključujejo zadebelitve in otrdevanje mreže. Praviloma ne vplivajo na zmanjšanje pljučne funkcije.

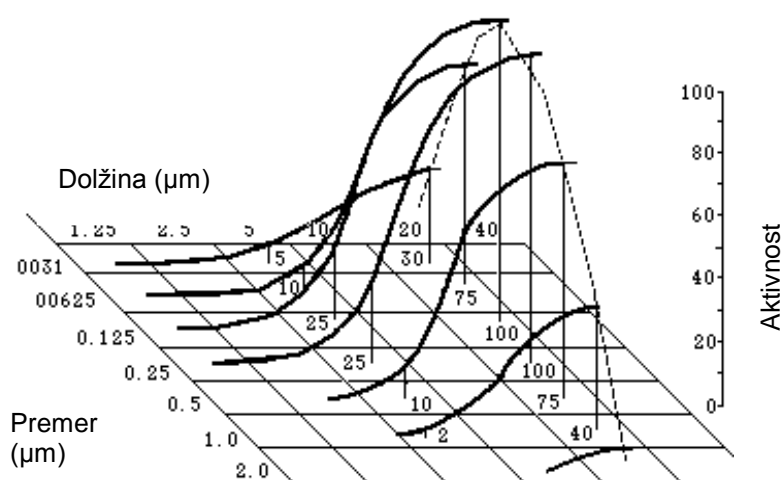
Pljučni rak je najpogostejše maligno obolenje, ki ga povzroča azbest. Tveganje za njegov nastanek je pri izpostavljenih petkrat večje kot pri neizpostavljenih. Pri kadilcih je zaradi sinergističnih učinkov tveganje od 50- do 70-krat večje. Petletno preživetje je med zbolelimi pod 10 % (Vrečko, 2002).

Maligni mezoteliom je redek primer tumorja, ki se pojavlja na prsni mreži ali potrebušnici. Preživetje je še redkejše kot pri pljučnem raku (Vudrag, 2007a).

2.2.3 Amfibolna teorija in velikost vlaken

Vlaknata struktura azbesta omogoča, da se krizotilna vlakna lahko cepijo vzdolžno, pri čemer nastajajo tanjša, iglam podobna vlakna. Zaradi tega se hitreje odstranijo iz pljuč. Amfiboli so rigidni in nelomljivi, zato ostanejo v telesu še leta po vdihavanju. Amfibolom se pripisuje večji rakotvorni potencial, trdi amfibolna teorija (Dodič Fikfak in Šešok, 1999). Raziskava, opravljena na azbestu poklicno izpostavljeni kohorti, je pokazala, da je tveganje za razvoj mezotelioma med krizotilom, amozitom in krokidolitom v razmerju 1 : 100 : 500 (Hodgson in Darnton, 2000).

Tveganje za razvoj različnih bolezni je močno odvisno od velikosti vlaken. Najbolj rakotvorna so vlakna, daljša od 5 μm , s premerom, manjšim od 3 μm , razmerje med dolžino in premerom pa je večje od 3 : 1 (Gspan, 1984).



Slika 3: Sposobnost za tvorbo raka pri azbestu v odvisnosti od dimenzij vlaken (Gspan, 1984: 99)

2.2.4 Stanje v Sloveniji

Natančnega števila o azbestnih boleznih v Sloveniji nimamo, poznamo le podatek o verificiranih poklicnih ali okoljskih boleznih. Zdravniki v zadnjih letih opažajo, da število bolnikov z mezoteliomom ali pljučnim rakom narašča, število obolelih s plevralnim plakom (odebelitev prsne mreže) pa se umirja.

Največ primerov mezotelioma je bilo med letoma 1983 in 2005 v Novi Gorici, kjer je bil potrjen 101 primer, sledita Maribor in Ljubljana z okoli 60 verificiranimi primeri (Vudrag, 2006).

Po podatkih Onkološkega inštituta je bilo v Sloveniji med letoma 1964 in 2002 365 primerov mezotelioma. V zadnjih petih letih se je ta številka povzpela na 498, rast se pričakuje še do leta 2025 (Černuta, 2008).

2.2.5 Predpisi

Nacionalni predpisi, ki urejajo področje negativnih zdravstvenih vplivov azbesta, so *Zakon o odpravljanju posledic dela z azbestom* (ZOPDA; Ur. l. RS, št. 38/06) in popravek tega zakona, *Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o odpravljanju posledic dela z azbestom* (ZOPDA-A; Ur. l. RS, št. 139/06, ZOPDA-B; Ur. l. RS, št. 51/09) ter *Pravilnik o določitvi poklicnih bolezni zaradi izpostavljenosti azbestu* (Ur. l. RS, št. 26/97). Zakona določata poklicne bolezni zaradi izpostavljenosti azbestnemu prahu ali prahu materialov, ki vsebujejo azbest v času proizvodnje, uporabe in odstranjevanja azbestnih izdelkov, pogoje za njihovo ugotavljanje, odmero in izplačilo ter pravico do invalidske pokojnine ljudem, ki so jim ugotovili poklicno bolezen zaradi izpostavljenosti azbestu (Ur. l. RS, št. 38/06).

2.3 PROIZVODNJA IN PORABA

2.3.1 Tujina

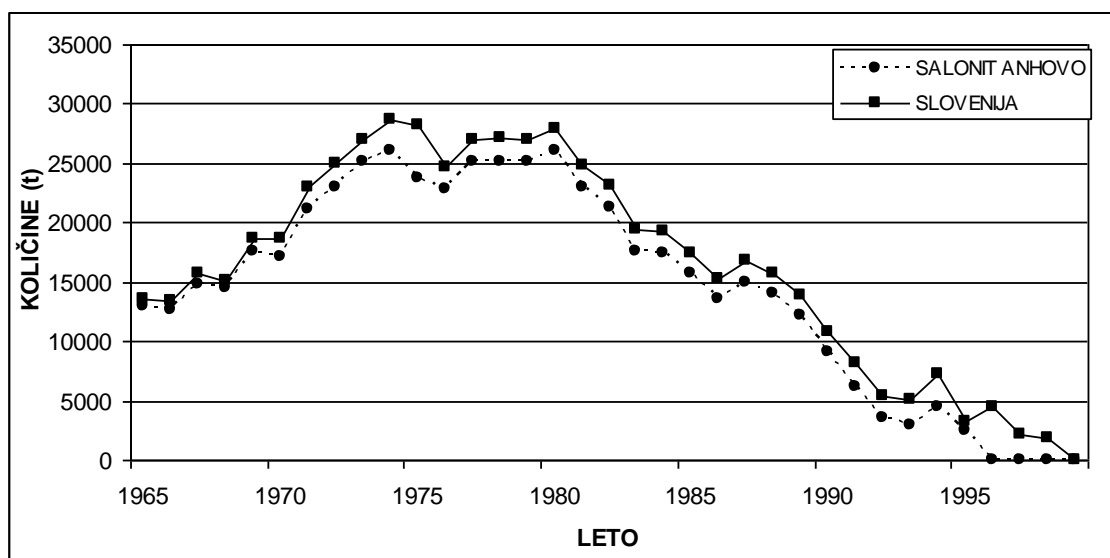
Pojav moderne azbestne industrije sega v Italijo v začetek 19. stoletja, ko se vlakna začnejo uporabljati v tekstilni industriji (Virta, 2006a). Združene države Amerike in vzhodna Evropa so bile največje porabnice azbesta dve tretjini 20. stoletja. V 70. letih prejšnjega stoletja je njihova poraba presegala proizvodnjo in porabo Kazahstana in Rusije. Poraba je začela upadati okrog leta 1970 zaradi začetka zavedanja zdravstvenih vplivov (Virta, 2006a). Svetovna poraba v letu 2003 je bila ocenjena na 2,11 milijona ton na leto, kar je bilo 45 % porabe v 80. letih prejšnjega stoletja. Azbest še uporabljajo redke države v Aziji, Južni Afriki in na Bližnjem vzhodu ter v nekdanji Sovjetski zvezi. Vodilnih je osem porabnic, ki imajo 82 % vse svetovne porabe. To so Kitajska z najvišjo azbestno porabo, Rusija, Kazahstan, Ukrajina, Tajska, Brazilija in Iran (Virta, 2006a).

V Evropi se je letna poraba azbesta močno spreminjala. Podatki jasno kažejo, da se je močno povečevala nekje od leta 1950 do približno leta 1980, nato je začela upadati, saj so nekatere države članice uvedle omejitve ali prepovedi za uporabo azbesta. S prepovedmi, uvedenimi z evropskimi direktivami, se je v 90. letih prejšnjega stoletja upadanje še pospešilo. Prav tako obstajajo pomembne razlike med evropskimi državami, saj nekatere zmanjšujejo porabo azbesta že od okrog leta 1980, medtem ko so ga druge uporabljale vse do konca stoletja (Virta, 2006a).

2.3.2 Slovenija

Slovenija je od leta 1946 naprej uvozila približno 670.000 ton azbesta, večinoma kizotila. Uvažali smo ga iz Kanade, Rusije, Južne Afrike, Bosne in Srbije. Podobno kot v tujini je bila največja poraba doma sredi 70. let in v poznih 80. letih prejšnjega stoletja. Po letu 1982 proizvodnja silovito upade. Iz grafa na sliki 4 je razvidno, da trend naraščanja in padanja porabe azbesta sledi proizvodnji v Salonitu Anhovo, ki je porabil 89 % vsega uvoženega azbesta (Dodič Fikfak in Šešok, 1999).

Poleg Salonita Anhovo je od sredine 60. let prejšnjega stoletja v Sloveniji delovalo okoli 30 podjetij, ki so uporabljala azbest kot proizvodni material ali vgrajenega v osebnih zaščitnih sredstvih (Dodič Fikfak in Šešok, 1999).



Slika 4: Količina porabljenega azbesta (Dodič Fikfak in Šešok, 1999: 43)

2.3.3 Kje je

Zaradi že opisanih izjemnih fizikalno-kemijskih lastnosti je bil azbest več kot sto let široko uporabljan v industriji in gradbeništvu (Jezeršek, 2002). Uporabljal se je kot čist, nevezan azbest ali kot vezan z drugimi snovmi. Azbestna vlakna so vgrajena v več kot 3000 proizvodih (Vrečko, 2002).

Proizvode, v katerih je azbest, delimo na šibko in trdno vezane azbestne materiale ter na proizvode in druge azbest cementne proizvode. Najbolj nevarni so materiali, ki vsebujejo šibko vezani azbest. To so materiali, katerih gostota je manjša od 1 g cm^{-3} , masni delež azbesta v njih pa je večji od 5 %. Kot vezivo se uporablja asfalt, cement, silikati, škrob ali polimeri. Nekateri izdelki, ki vsebujejo šibko vezani azbest, so: nabrizgani ometi stropov, jeklena gradbena orodja, skodle iz strešne lepenke, tesnilne in izolacijske mase, platna za ovijanje cevi, valovita lepenka iz azbesta za izolacijo cevi za vročo in toplo vodo, parni ventili in električne napeljave, tkanine, oblačila ipd.

Materiali, ki vsebujejo trdno vezan azbest, načeloma niso tako nevarni. To so predvsem materiali iz azbest cementa, katerih gostota je večja od $1,4 \text{ g cm}^{-3}$ z vsebnostjo azbesta praviloma pod 15 %. Vezivo je cement. Izdelki iz azbest cementa so na primer ravne ali valovite plošče za prekrivanje streh, fasadne plošče, azbest cementne stene in stropi v bližini peči, kurišč, štedilnikov, vodovodne in kanalizacijske cevi.

Poznamo tudi ostale azbestne materiale, ki ne vsebujejo šibko vezanega azbesta, niti niso azbest cementni, vendar pa vsebujejo azbest, vezan z različnimi vezivi, kot so polivinilklorid, asfalt, laneno olje ipd. Drugi azbestni proizvodi so: vinil azbestne talne obloge »vinas« (vezivo: polivinilklorid), asfaltne azbestne talne obloge (vezivo: asfalt),

druge obloge (zavorne obloge in sklopke pri avtomobilih, vlakih, stiskalnicah, žerjavih, dvigalih in drugih strojih), veziva, polnila, kiti, barve, premazi za strehe ipd.

Azbesta ne najdemo samo v različnih izdelkih. Je tudi v napravah, kot so električne grelne naprave, industrijske peči, štedilniki, pečice ipd. Vgrajenega najdemo pogosto tudi v naših domovih.

2.3.4 Količine prodanih izdelkov

Zaradi povezave med prodanimi azbestnimi proizvodi in namenom diplomskega dela so v nadaljevanju podane le količine izdelkov Salonita Anhovo.

Preglednica 2: Količine azbestnih plošč in cevi (Dodič Fikfak in Šešok, 1999: 40)

LETO/ IZDELEK	PLOŠČE	CEVI
1968	25.427	5.187
1969	30.391	4.584
1970	32.671	5.956
1971	39.176	6.495
1972	40.120	6.232
1973	40.120	6.232
1974	40.120	6.232
1975	40.120	6.232
1976	40.120	6.232
1977	40.120	6.232
1978	40.120	6.232
1979	40.120	6.232
1980	40.120	6.232
1981	40.120	6.232
1982	41.064	5.969
1983	40.908	6.312
1984	41.246	6.283
1985	41.267	4.577
1986	40.213	5.565
1987	41.178	3.948
1988	44.082	5.226
1989	35.498	4.867
1990	30.355	3.473
1991	31.154	4.255
1992	18.356	2.849
1993	15.337	3.056
1994	14.423	2.011
1995	12.702	1.736
1996	11.706	2.282
1997	5.684	750
Skupno (t)	994.038	147.701

Raziskava, ki jo je leta 1999 naredil Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije, je pokazala, da je Salonit Anhovo doma prodal 1.141.793 ton azbestnih izdelkov. Od tega naj bi bilo okoli 900.000 ton plošč in skoraj 150.000 ton azbestnih cevi (Dodič Fikfak in Šešok, 1999). V preglednici 2 so navedeni točnejši podatki o količini prodanih azbestnih izdelkov po letih.

2.3.5 Življenjska doba izdelkov

Azbestni izdelki so uporabni tudi več kot 45 let. Tisti, ki so bili proizvedeni v največjih količinah, imajo življenjsko dobo od 35 do 45 let, kar pomeni, da so ti izdelki že bili odstranjeni ali bodo kmalu potrebni ustrezne zamenjave. Tako lahko v prihodnje pričakujemo odpadne azbestne proizvode v precejšnjih količinah (Dodič Fikfak in Šešok, 1999).

2.4 AZBESTNI ODPADKI

Azbestni odpadki so določeni s pravilnikom, in sicer so to odpadni azbest in odpadki, ki vsebujejo azbest ali se jih oprijemajo azbestna vlakna. Odpadni azbest so tudi azbestna vlakna v prahu in prašnih usedlinah, ki nastajajo zaradi emisij azbesta v zrak. Zelo pomemben oziroma najpomembnejši del ravnanja z odpadki je končna dispozicija odpadka, ki zahteva skrbnost pri realizaciji v vseh fazah. To je od priprave odpadka v inertnega do okolja oziroma do stanja, ko odloženi odpadek ne more vplivati na okolico (Družina, 1999).

Pravilno ravnanje z azbestnimi odpadki je pomembno z vidika mogočih vplivov azbesta na zdravje. Rezultati opazovanja povezave med lokacijami industrijskih odlagališč in razporeditvijo umrlih zaradi mezotelioma ne kažejo povezanosti. Presenetljivi so rezultati razporeditve mezoteliomov, ki kažejo nasprotno. Premer 5 km okrog odlagališč in tovarn pokrije 90 % vseh primerov mezoteliomov (Dodič Fikfak in Šešok, 1999).

Odlaganje odpadkov, ki so vsebovali tako čisti kot tudi vezani azbest, v preteklosti ni bilo urejeno. Raziskava Nacionalne smernice za azbest je razkrila, da sta samo dve od sedmih podjetij, ki so proizvajala azbestne izdelke, odpadke odlagali na industrijska odlagališča, ki jih ima v evidenci Ministrstvo za okolje in prostor (Dodič Fikfak in Šešok, 1999).

Pod drobnogled smo vzeli samo Salonit Anhovo, ki je od leta 1921 do leta 1998 odložil preko 178.000 m³ azbestnih odpadkov na brežino reke Soče, 174.000 m³ je bilo nasutih v gramoznico Deskle, 50.000 ton odpadkov pa v kamnolom laporja Deskle in na druge lokacije v bližini, kot so ceste, igrišča ipd. (Dodič Fikfak in Šešok, 1999).

Osnovne lastnosti trdno vezanih azbestnih odpadkov so določene s specifično težo, ki je 1.700 kg m⁻³ za cement azbestne gradbene odpadke. Prostornina, potrebna za odlaganje odpadnih fasadnih oblog ali strešnih kritin, je enaka, med 0,7 in 0,9 m³ na 1.000 kg teh odpadkov.

Predpis, ki je do leta 2000 urejal področje azbestnih odpadkov, je bil *Pravilnik o ravnanju z odpadki* (Ur. l. RS, št. 84/98). V njem so bile navedene tri vrste odpadkov, ki

vsebujejo azbest, in sicer zavržena oprema, ki vsebuje prosti azbest, gradbeni material na osnovi azbesta in izolirni material, ki vsebuje prosti azbest. Slednji je bil edini uvrščen med nevarne odpadke.

Pozneje je začel veljati pravilnik, usklajen z *Evropsko direktivo 87/217/EEC*, ki določa pravila za ravnanje z azbestnimi odpadki (Ur. l. RS, št. 105/00).

Pravilnik o ravnanju z odpadki, ki vsebujejo azbest (Ur. l. RS, št. 105/00) določa obvezna ravnanja, pogoje za odpravo ali zmanjševanje emisije azbestnih vlaken v okolje pri prevzemu odpadkov, njihovem prevozu in odstranjevanju. V skladu z veljavno zakonodajo se na odlagališču nenevarnih odpadkov lahko odlaga trdno vezane azbestne odpadke in le predhodno obdelane ali zapakirane šibko vezane azbestne odpadke.

2.5 VARNO ODSTRANJEVANJE AZBESTA

Objekti, v katerih so vgrajeni šibko ali trdno vezani azbestni materiali, so potencialna območja, kjer se med posegi aerogena azbestna vlakna lahko sproščajo v zrak. Zato so potrebna strokovna napotila, kako pravilno vzdrževati, sanirati ali odstranjevati azbestne izdelke. Varnostne ukrepe morajo upoštevati tako usposobljene službe kot vsak posameznik, ki ima neposreden ali posreden stik z azbestom. Območja, kjer obstaja možnost vdihavanja azbestnega prahu, morajo biti označena z napisom azbestna vlakna (Praktični priročnik).

Sanacijo in odstranitev azbestnih proizvodov naj opravljajo samo pooblašene, usposobljene službe, pri tem pa naj upoštevajo ekološko načelo (nič onesnaževanja okolja) ter načelo varnosti in zdravja pri delu (Vudrag, 2006).

Pri sanaciji je treba zagotoviti pogoje izoliranosti. Če je mogoče, uporabimo hermetična zastirala, podtlačne komore, filtre in najboljše sesalne naprave. Atmosfero vlažimo s protiprašnimi disperzijami.

Posebna skrb je potrebna ob začasnem varnem shranjevanju oziroma transportu in varnem odlaganju azbestnih odpadkov. Potrebna so namenska vozila z ustreznimi nepredušnimi kesoni. Posebno skrb je treba nameniti delavcem pri vseh dejavnostih z azbestnimi vlakni (demontaži, sortiranju, shranjevanju, transportu). Delavci morajo imeti najboljšo zaščitno opremo in strog režim dela z omejenim časom dela v azbestno zaprašeni delovni atmosferi, saj gre tukaj za zapletene postopke z vidika varnosti kot tudi za natančno in usmerjeno ravnanje z azbestnimi odpadki.

2.5.1 Zaščita delavcev

Pri delu, kjer se lahko sproščajo azbestna vlakna, je nujna uporaba osebnih zaščitnih sredstev za dihalne poti in zaščitnih oblačil. Glede na želeno stopnjo zaščite dihal so na voljo različne vrste respiratorjev. Pri sanacijah, kjer je koncentracija azbestnih vlaken nižja od $0,15 \text{ vl cm}^{-3}$ (dela z azbest cementnimi proizvodi, dela manjšega obsega ali vzorčenja), so zadostna zaščita polobrazne maske s filtrom P2, maske FFP2 s filtracijo delcev ali maske z vetrilom in filtrom za delce TM1P. Pri koncentracijah

azbestnih vlaken med $0,15 \text{ vl cm}^{-3}$ in $6,0 \text{ vl cm}^{-3}$ zagotovimo ustrezno zaščito z obrazno masko s filtrom P3. Po možnosti naj bodo to maske TM3P z vetrilom in po potrebi z ogrevanjem vhodnega zraka. Za večjo zaščito pri sanacijskih delih ali kadar ni mogoče mokro odstranjevanje brizganega azbesta in koncentracije presežejo $0,6 \text{ vl cm}^{-3}$, uporabimo izolacijsko napravo z obrazno masko ali ustnikom. Uporaba osebne varovalne opreme za zaščito dihal se lahko opusti, če koncentracija pri delih ne preseže $0,015 \text{ vl cm}^{-3}$. Vseeno pa je smiselna uporaba maske s filtrom P2 glede na vrsto in pogostost dela ali če nastopijo konice izpostavljenosti (Vrečko, 2002).

2.5.2 Predpisi

Področje ustreznega odstranjevanja in vzdrževanja azbestnih izdelkov v Sloveniji obravnava *Uredba o pogojih, pod katerimi se lahko pri rekonstrukciji ali odstranitvi objektov in pri vzdrževalnih delih na objektih, instalacijah ali napravah odstranjujejo materiali, ki vsebujejo azbest* (Ur. l. RS, št. 60/06).

Obsežna dela so po uredbi rušenje ali rekonstrukcija celotne zgradbe ali dela zgradbe in jih izvajajo pooblašene institucije. Mednje uvrščamo tudi odstranjevanje azbestnih proizvodov s strešnih konstrukcij, šibko vezanih azbestnih sten in stropov ter utrjevanje in premazovanje šibko vezanih azbestnih proizvodov. Kot dela manjšega obsega uredba določa sanacije na objektih, kjer azbestni izdelki ne presežejo 300 m^2 površine (Ur. l. RS, št. 60/06).

2.6 PRAVNI RED

2.6.1 Domača zakonodaja

Pravna regulativa, ki v Sloveniji pokriva področje azbesta, zajema zakone, številne pravilnike in uredbe, ki jih predpiše vlada oziroma ministrstva. V tem delu je zajeta le zakonodaja, ki še ni opisana v prejšnjih poglavjih.

Leta 1996 je bil v Sloveniji sprejet *Zakon o prepovedi proizvodnje in prometa z azbestnimi izdelki ter o zagotovitvi sredstev za prestrukturiranje azbestne proizvodnje v neazbestno* (ZPPPAI; Ur. l. RS, št. 56/96). Slednjega dopolnjuje *Zakon o spremembah in dopolnitvah zakona o prepovedi proizvodnje in prometa z azbestnimi izdelki ter o zagotovitvi sredstev za prestrukturiranje azbestne proizvodnje v neazbestno* (ZPPPAI-A; Ur. l. RS, št. 35/98 in ZPPPAI-B; Ur. l. RS, št. 86/00). Poleg ukinitve proizvodnje azbest cementnih izdelkov sta zakona predvidela prepoved in omejitev prometa ter uporabo azbesta in azbestnih izdelkov v Sloveniji. Zakon je bil leta 2006 preklican. Nadomestila sta ga *Zakon o odpravljanju posledic dela z azbestom* (ZOPDA; Ur. l. RS, št. 38/06) in popravek tega zakona.

Splošne preventivne metode, osebna zaščitna sredstva, nadomestne materiale, način nadzora in prepovedi ter omejitve pri delu z azbestom so določene z *Zakonom o varnosti in zdravju pri delu* (Ur. l. RS, št. 56/99 in 64/01).

Zakon o prevozu nevarnih snovi (Ur. l. SFRJ, št. 27/90) pokriva transport azbesta.

Ostali predpisi, ki pokrivajo transport, sanacije in drugo problematiko, povezano z azbestom, so: *Pravilnik o preiskavah delovnega okolja, pregledih in preizkusih sredstev za delo* (Ur. l. RS, št. 35/), *Pravilnik o načinu prevoza nevarnih snovi v cestnem prometu* (Ur. l. RS, št. 56/96), *Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti azbestu na delovnem mestu* (Ur. l. RS, št. 33/01). Slednji predpisuje mejne vrednosti azbestnih vlaken v zraku na delovnem mestu, ki so jim delavci izpostavljeni pri svojem delu. Ta ne sme presegati 0,6 krizotilnih vl cm⁻³, izmerjenih ali izračunanih glede na osemurno referenčno obdobje. Koncentracija vseh drugih vrst azbestnih vlaken, bodisi samo azbestnih vlaken bodisi v mešanicah, vključno z mešanicami, ki vsebujejo krizotil, v zraku na delovnem mestu ne sme presegati 0,3 vl cm⁻³.

Nacionalno zakonodajo ravnanja z azbestom zaokrožata še dve uredbi. Mejne vrednosti azbesta so določene z *Uredbo o emisiji azbesta v zrak in pri odvajanju industrijske odpadne vode* (Ur. l. RS, št. 75/97). Te določbe so v skladu z Direktivo sveta 87/217/EGS o preprečevanju in zmanjševanju onesnaževanja okolja z azbestom. Mejna vrednost koncentracije azbesta v mokrih odpadnih plinih je po tej uredbi 0,1 mg m⁻³. Dovoljena mejna vrednost v industrijski odpadni vodi je 30 g celokupnega azbesta v m³ vodnega izpusta.

Kriterije za določitev azbesta oziroma azbestnega izdelka določa *Uredba o prepovedi in omejitvah pri proizvodnji, dajanju v promet in uporabi azbesta in azbestnih izdelkov* (Ur. l. RS, št. 20/98). Po tej uredbi morajo biti izdelki, ki vsebujejo azbest, in njihova embalaža označeni z nalepko, ki mora biti nameščena v skladu z opisanimi pravili v prilogi 1 te uredbe.

2.6.2 Direktive Evropske unije

V Evropski uniji je od 1. januarja 2005 v skladu z *Direktivo Komisije 1999/77/ES* (UL L 207, 6. 8. 1999) o približevanju zakonov in drugih predpisov držav članic v zvezi z omejitvami pri trženju in uporabi nekaterih nevarnih snovi in pripravkov (azbest) vsaka uporaba azbesta prepovedana. V skladu z direktivo je sicer uporaba izdelkov, ki vsebujejo azbestna vlakna in jih je prizadeta država članica že vgradila ali so bili že v uporabi pred letom 2005, še naprej dovoljena do njihove odstranitve ali do konca njihove življenjske dobe.

Direktiva Evropskega parlamenta in Sveta 2003/18/ES (UL L 97, 15. 4. 2003) o varstvu delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti azbestu pri delu poleg tega prepoveduje tudi pridobivanje azbesta ter proizvodnjo in predelavo azbestnih izdelkov.

3 EKSPERIMENTALNI DEL

Raziskava izpeljana v sklopu diplomskega dela je vključevala teoretično in terensko delo. Teoretično delo je zajemalo študij obstoječe literature in priprave na terensko delo. Terenski del je bil izpeljan v obliki anketiranja.

Eksperimentalni del diplomskega dela je razdeljen na dva sklopa. Prvi del tega poglavja se nanaša na anketno metodo, ki smo jo uporabili pri diplomskem delu, s katero smo želeli ugotoviti poznavanje azbestne problematike in količino še obstoječe azbestne kritine. V drugem delu so opisani centri za ravnanje z odpadki (CERO) Nova Gorica in Ajdovščina ter zbirni center Tolmin (v nadaljevanju poenoten izraz center), kjer imajo urejena polja za azbestne odpadke. Slikovno in grafično je prikazano odlagališče azbestnih odpadkov v Stari Gori. Ta del se konča z opisom priprave azbestnih odpadkov in opisom zaščite delavcev javnih služb ter z opisom ravnanja z odpadki v Ajdovščini, Tolminu in Novi Gorici.

V začetni fazi izdelave diplomske naloge smo želeli raziskati tudi črna odlagališča azbestnih odpadkov. Pozneje, po pogovoru z g. Alenom Hladnikom, ki jih je pred leti že kartografil, smo namen opustili. Po njegovem mnenju jih je zelo težko najti, posebno če ne poznaš terena. Tudi že opravljena raziskava o črnih odlagališčih je neuporabna, saj so črna odlagališča označena na geografski karti velikega formata (Hladnik, 2009).

3.1 ANKETA

Kot raziskovalni instrument smo uporabili standardizirani anketni vprašalnik, ki je bil za vse anketirance enak, imel je enako obliko in vprašanja.

Glede na namen in cilje diplomskega dela ter postavljene hipoteze o poznavanju problematike, vezane na azbest, smo izoblikovali vprašanja, katerih odgovori bi prinesli zelene podatke. Zaradi dejstva, da morda odgovorni v zavodih zaradi pre zaposlenosti ne bodo zainteresirani za izpolnjevanje ankete, smo sestavili čim krajši vprašalnik s preprostimi vprašanji. Želeli smo, da jih kratek vprašalnik pritegne, hkrati pa poda čim bolj resnično sliko količine obstoječega azbesta in poznavanja azbestne problematike. Predpostavljali smo tudi, da učitelji morda ne bodo zainteresirani za razdelitev anket med učenci, ker bo to zanje pomenilo dodatno delo.

Za učence

Vprašalnik za učence višjih razredov devetletke (8. ali 9. razred) sestavljajo tri dihonomna vprašanja (dani odgovori DA/NE).

Za odgovorne v šolah in vrtcih

Za odgovorne v šolah in vrtcih smo prav tako sestavili anketni vprašalnik z že danimi odgovori. Vprašalnik sestavlja devet vprašanj.

3.1.1 Določitev vzorca in zbiranje podatkov

Pogosto ne moremo raziskati celotne populacije, vseh enot določene celote, glede katere želimo priti do ugotovitev. Na voljo nam je vzorčenje, s katerim iz širše celote vzamemo v raziskavo samo določene enote, pri tem pa si prizadevamo, da vzorec odseva celoto (Flere, 2000).

Ciljno populacijo v naši raziskavi zajemajo odgovorne osebe šol in vrtcev goriške statistične regije, ki hkrati sestavljajo tudi naš vzorec. Menili smo da je vzorec majhen, hkrati pa smo težili k reprezentativnosti vzorca, zato smo v raziskavo zajeli vseh 130 zavodov goriške statistične regije.

Rezultate ankete smo želeli primerjati z rezultati že narejene raziskave. V raziskavi leta 1999 je bila preučevana populacija veliko večja, saj je zajemala odgovorne osebe vseh slovenskih šol in vrtcev, ker pa smo predvidel, da poteka anketiranje na reprezentativnem vzorcu, smo kasneje posplošili prejete odgovore našega preučevanega vzorca na rezultate ankete celotne populacije pretekle raziskave.

V drugo ciljno populacijo smo zajeli učence višjih razredov osnovnih šol. Ker bi bilo nesmiselno anketirati vse otroke ene generacije v Goriški statistični regiji, smo se odločili za manjšo vzorčno skupino. Zato smo anketni vprašalnik za šolarje višjih razredov nesli le na glavno osnovno šolo v vsaki občini. Odgovornega na izbrani šoli smo prosili, naj anketne vprašalnike preda zainteresiranemu učitelju, ki bi le-te želel razdeliti v enem izmed višjih razredov devetletke.

3.1.2 Izvedba ankete

Najprej smo s spletne strani ministrstva za šolstvo in šport pridobili seznam osnovnih šol, vrtcev ter srednjih šol v regiji. Pozneje smo med 27 osnovnimi šolami izbrali 13, iz vsake občine po eno, kateri smo priložili še 30 vprašalnikov za učence. Le-to smo izbrali naključno.

Testiranje vprašalnika smo izvedli na testni osebi, ker nas je zanimalo razumevanje vprašanj. Glede na rezultat testa smo popravili nekatere nerazumljivosti, predvsem pa smo vprašalnik skrajšali. Glede na majhno število anketirancev večjega testiranja vprašalnika nismo izpeljali.

Zaradi že omenjenih bojzani in ker smo želeli osebno vzpostaviti stik z anketiranci in si s tem zagotoviti večji delež vrnjenih anket, smo se namesto elektronske ankete odločili za terensko anketo. Kljub temu smo nekaterim bolj oddaljenim šolam vprašalnike poslali, saj smo želeli preveriti, kakšen bo odziv odgovornih na anketo in s tem delež vrnjenih vprašalnikov.

V večini primerov je bila anketa sestavljena iz več enakih vprašalnikov – eden za centralni zavod in še dodatno po en vprašalnik za podružnične šole in pripadajoče vrtce. Ob dejstvu, da je anketa lahko imela tudi 10 vprašalnikov, je seveda samoumevno, da anketiranje ni potekalo osebno, ampak so nam izpolnjene ankete v priloženi pisemski ovojnici poslali po pošti. Če so bili ravnatelj/-ce ali podravnatelj/-ce

tisti dan odsotni, smo anketne vprašalnike pustili v tajništvu ter priložili kuverto z naslovom. S tem smo se izognili vnovičnemu vračanju na šolo.

Časovno je anketa vzela kar precej časa. Anketiranje je bilo izvedeno v dveh intervalih. Prvi je potekal od 1. do 15. decembra, drugi od 15. do 31. januarja. Pozneje smo z nekaj šolami dodatno kontaktirali, saj nismo prejeli njihovih odgovorov. Dodatno je izpolnjene vprašalnike poslala še OŠ Milojke Štrukelj iz Nove Gorice. Ravnateljici OŠ Bovec in OŠ Simona Gregorčiča Kobarid tudi po dodatnem klicu nista odgovorili na vprašanja. Prav tako ravnatelja OŠ Cerčno ter OŠ Most na Soči, ki za izpolnjevanje anket nista bila zainteresirana. Odgovorov na anketo prav tako nismo prejeli od dveh srednjih šol, in sicer Biotehniške in Gimnazije Tolmin, katere ravnatelj pa ni želel odgovarjati na vprašanja.

3.1.3 Analiza odgovorov

Po uspešno izpeljani anketi smo podatke obdelali. Za obdelavo smo uporabili program Microsoft Office Excel. Vse odgovore smo najprej vnesli v vnaprej pripravljeno preglednico in nato s pomočjo programa naredili analizo. Preglednico z odgovori smo dodali prilogam (priloga C).

Anketo smo analizirali statistično ter za boljši pregled rezultate prikazali številčno in s pomočjo grafov.

3.2 ODLAGALIŠČA AZBESTNIH ODPADKOV

O količinah odloženih azbestnih odpadkov na odlagališčih za azbestne odpadke v goriški statistični regiji in o predvidevanjih glede količin azbestnih odpadkov v prihodnje smo se pozanimali pri vodjah centrov za ravnanje z odpadki. Prav tako smo pri njih dobili slikovno gradivo ter vse potrebne informacije o poljih za odlaganje azbestnih odpadkov. V zbirnem centru v Idriji nimajo urejenega odlagalnega polja za azbestne odpadke, zato se vsi nadaljnji opisi in podatki nanašajo na centre v Novi Gorici, Ajdovščini in Tolminu. Ker so ti v sklopu odlagališč na drugih lokacijah, je v nadaljnjem besedilu za centre za ravnanje z odpadki enakovredno uporabljeno tudi ime kraja, kjer je center, torej za Novo Gorico CERO v Stari Gori, za Ajdovščino CERO pod Dolgo Poljano in za Tolmin zbirni center (ZC) Volče.

Odlagališči za komunalne odpadke v Idriji sta zaprti, odpadki se na obdelavo in odlaganje vozijo drugam. Trenutno nimajo z nobenim odlagališčem sklenjene pogodbe o odlaganju azbestnih odpadkov. V zbirnem centru Ljubevč je skladiščni prostor za azbestne plošče in tu je po besedah vodje dejavnosti za ravnanje s komunalnimi odpadki na idrijski komunalni približno 10 ton azbestnih plošč.

Odlaganje azbestnih odpadkov na centrih je urejeno v skladu z veljavno zakonodajo. Po predpisih so urejena tudi polja za azbestne odpadke, zato je podrobneje opisan in slikovno prikazan le CERO Nova Gorica, podatki o količinah azbestnih odpadkov in velikosti celice za azbestne odpadke pa so podani za vsa tri odlagališča.

3.2.1 CERO Nova Gorica

V sklopu aktivnega polja so leta 2008 na centru pripravili zaščiteno mesto za zbiranje in odlaganje azbestnih odpadkov. Pozicija polja za odlaganje azbestnih odpadkov je zunaj odlagališča komunalnih odpadkov in je primerno označena.



POLJE ZA
AZBESTNE
ODPADKE

Slika 5: Zračni posnetek centra za ravnanje z odpadki v Stari Gori (Komunala Nova Gorica, 2009a)

Po občinskem odloku mora center zagotoviti odložitev minimalno 600 t azbestnih odpadkov. Polje za te odpadke zato širijo proti vzhodu odlagališča.



ŠIRJENJE
ODLAGALNEGA
POLJA

Slika 6: Azbestni odpadki, prekriti z zemljo

Odlagališče azbestnih odpadkov je za vodo nepropustno, urejeno je odvajanje meteornih in drenažnih vod. Na stabiliziranem lapornem terenu je položena PEHD folija, ki je na uvoznih površinah zaščitena še s slojem betona. Odlagalna celica je kvadratne oblike, velikosti 25 x 25 metrov in globine 1,2 metra, kar omogoča odložitev dveh plasti trdno vezanega azbesta.

Posamezna plast je debeline 40 centimetrov in dokler ni dosežena ta debelina, polje prekrivajo s plastično ponjavo, ki je obtežena z vrečami peska ali gumami. Čez azbestne odpadke, ki niso prekriti z inertnim materialom, ne vozijo s tovornimi vozili ali delovnimi stroji. Ko doseže plast teh odpadkov debelino 40 centimetrov, ponjavo

odstranijo, na odpadke pa napeljejo 20 centimetrov zemljine ali njej podobne nenevarne odpadke. Prek te plasti odpadke uvaljajo s kompaktorjem. Sledita plasti azbesta in zemljine. Nad celico lahko naprej vgrajujejo druge odpadke.



Slika 7: Polaganje PEHD folije (Komunala Nova Gorica, 2009b)



Slika 8: Urejanje dna odlagališča za azbestne odpadke (Komunala Nova Gorica, 2009b)

3.2.2 CERO Ajdovščina

Leta 2003 so v sklopu aktivnega polja na odlagališču pod Dolgo Poljano prvič pripravili zaščiteno mesto za zbiranje in odlaganje azbest cementnih odpadkov. Do zdaj je bilo odloženih približno 1.200 ton teh odpadkov.

3.2.3 ZC Tolmin

Ločeno polje za odlaganje azbestnega materiala je bilo urejeno leta 2006 na odlagališču Volče, kamor je bilo do zdaj vgrajenih približno 1.100 ton azbestnih odpadkov.

3.2.4 Priprava azbestnih odpadkov in zaščita delavcev

V skladu z veljavno zakonodajo in priporočili za zaščito delavcev, ki so podrobneje opisani že v teoretičnem delu, so tudi zaposleni na vseh treh centrih, ki so v stiku z azbestom, ustrezno zaščiteni in seznanjeni z nevarnostmi in varovalnimi ukrepi. Pri delu upoštevajo tudi druge predpise in navodila, ki urejajo ravnanje z azbestom. Da preprečijo stik z azbestnimi vlakni, imajo delavci oblečen zaščitni kombinezon in rokavice ter obuta primerna trdna obuvala. Za zaščito dihal uporabljajo masko s filtrom.



Slika 9: Zaščiteni delavca pri zlaganju azbest cementnih plošč na paleto.

V skladu z obstoječimi predpisi poteka tudi priprava azbestnih odpadkov. Kritino najprej na obeh straneh prepojijo z izoakrilno emulzijo, ki je fiksirno sredstvo. Nato jo previdno, da se ne lomi, zložijo v skladovnico na leseno paleto. Zloženo azbestno salonitno kritino ovijejo s polietilensko folijo, ki se nepropustno zalepi z lepilnim trakom (slika 10) in nanjo prilepi napis azbest.



Slika 10: Ovijanje azbest cementne kritine

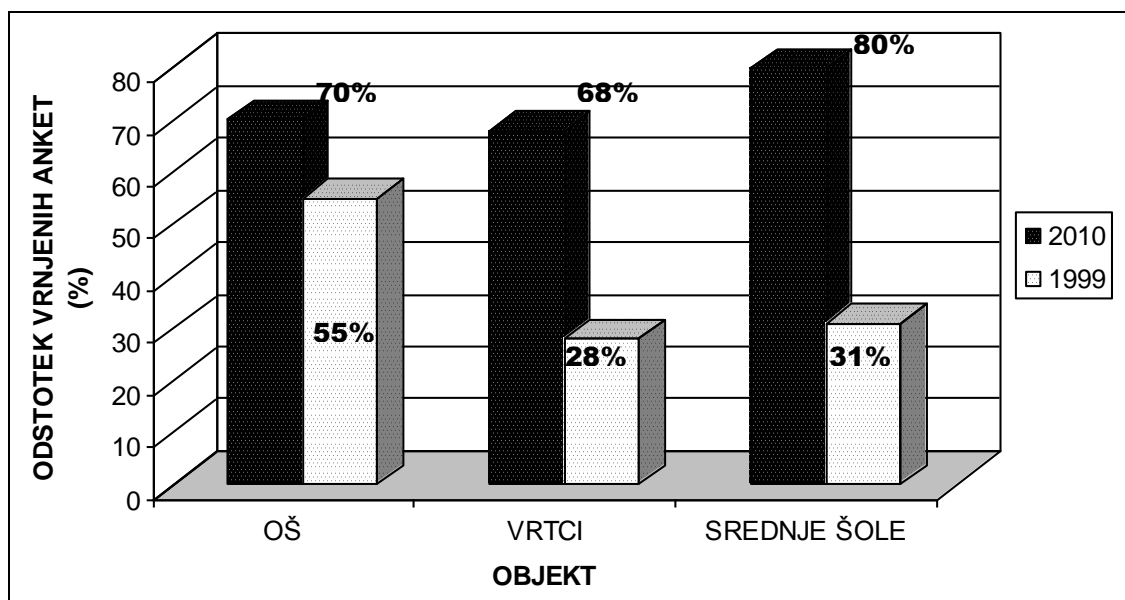
4 REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 REZULTATI ANKETE

4.1.1 Vprašalnik za odgovorne v vrtcu ali šoli

Anketa je bila izvedena v 4 vrtcih, na 10 srednjih in 27 osnovnih šolah v goriški statistični regiji. Ker so šole in vrtci odgovarjali tudi za podružnice in oddelke, je bilo skupno anketiranih 56 vrtcev, 10 srednjih in 64 osnovnih šol. Vrnjenih je bilo 91 anket (70 %), od tega 38 od vrtcev, 8 od srednjih in 45 od osnovnih šol. Odziv odgovornih, ki jim je bila anketa poslana po pošti, je bil slabši, saj so bili od 10 poslanih anketnih vprašalnikov vrnjeni samo 4.

Če primerjamo odstotek skupno vrnjenih anketnih vprašalnikov naše raziskave (70 %) s tistim iz leta 1999, ugotovimo, da je delež prejetih odgovorov za 30 % višji, kot odstotek prejetih anket v pretekli raziskavi (40 %). Začetni odgovor pretekle raziskave je bil manj kot 30 %, zato so se takrat avtorji naknadno odločili, da ravnatelje vseh osnovnih šol, ki niso odgovorili, pokličejo in jih prosijo za sodelovanje. To je tudi razlog, zakaj je bil večji odstotek odgovorjenih med osnovnimi šolami v primerjavi s srednjimi šolami in vrtci (Dodič Fikfak in Šešok, 1999). Razlika v odzivnosti med leti 1999 in 2010 je precejšnja. Lahko rečemo, da se je zainteresiranost odgovornih za sodelovanje v takih raziskavah izboljšala, najbolj med srednjimi šolami, kjer je odstotek vrnjenih anket 80 %.



Slika 11: Primerjava odstotka vrnjenih anketnih vprašalnikov med leti 1999 (Dodič Fikfak in Šešok, 1999) in 2010.

Ostale rezultate vprašalnika uporabljenega v raziskavi Nacionalne smernica za azbest, smo želeli primerjati z našimi rezultati. V zaključnem poročilu iz leta 1999 natančni številčni podatki odgovorov odgovornih po zavodih niso navedeni. Odziv ravnateljev in

ravnateljic je le opisan. Na podlagi tega smo se obrnili na eno izmed avtoric raziskave Metodo Dodič Fikfak, ki pa je zatrnila, da v takratni raziskavi natančne analize odgovorov niso izvedli. Po njenih besedah so vsi rezultati povzeti v Nacionalnih smernicah za azbest (Dodič Fikfak in Šešok, 1999).

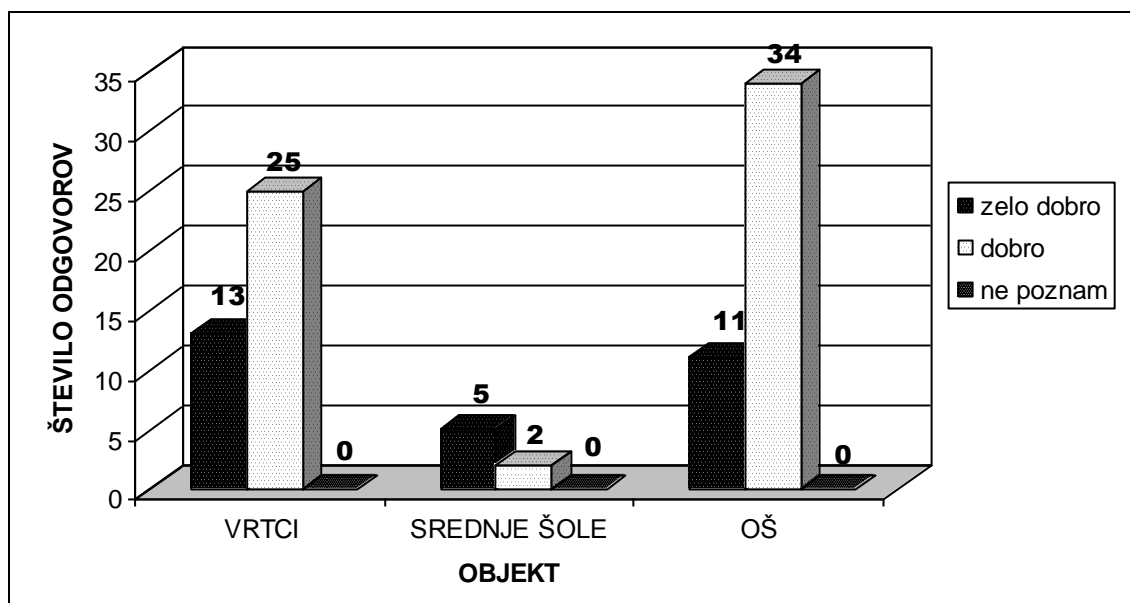
Ker so bili vprašalniki zastavljeni tako, da so se nekatera vprašanja izključevala na podlagi prejšnjega odgovora in ker veliko anket ni bilo rešenih v celoti, smo se naknadno odločili, da bomo izpolnjene anketne vprašalnike analizirali po vprašanjih, in ne glede na celotno pravilno rešeno anketo.

Anketa je bila anonimna v tolikšni meri, da oseba, ki je odgovarjala na vprašanja, ni poznana, saj je to lahko bil/-a ravnatelj/-ica, pomočnik ali pomočnica ravnatelja/-ice oziroma hišnik.

Prvi dve vprašanji sta se nanašali na problematiko, vezano na azbest, na škodljive učinke na zdravje ter na odstranjevanje azbesta in odpadkov, da se pri tem vlakna ne širijo v okolje. Koliko odgovorni v izobraževalnih in vzgojno-varstvenih ustanovah poznajo to problematiko, nas je zanimalo zaradi dejstva, da se v preteklosti odgovorni niso zanimali za uporabljen gradbeni material in niso bili seznanjeni s tem, ali imajo azbestne izdelke.

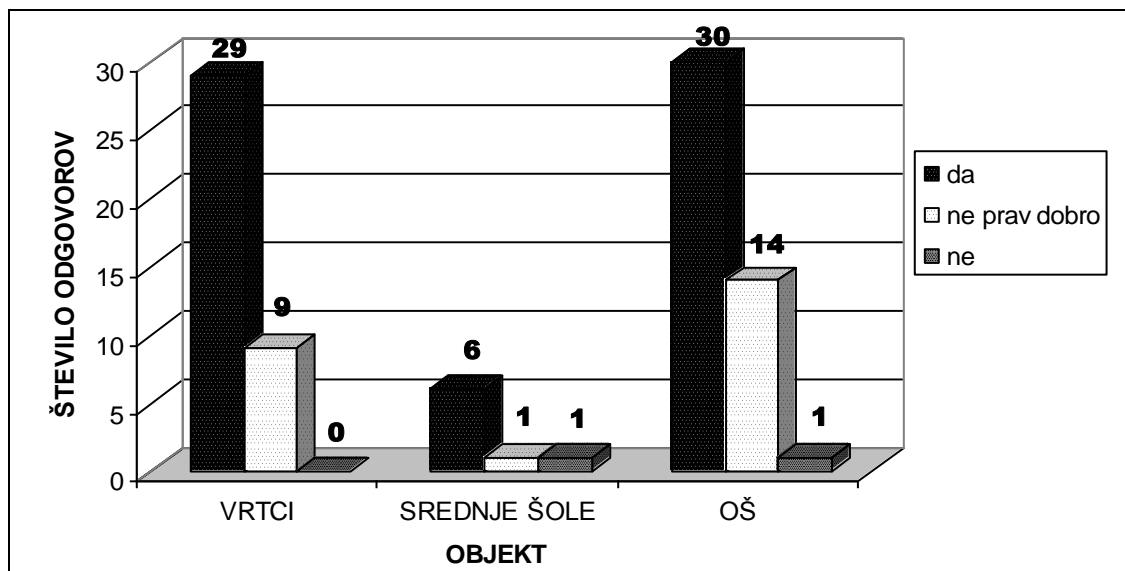
Rezultati odgovorov na vprašanje »Ali poznate morebitne škodljive učinke azbesta na zdravje?« kažejo na sprejemljivo poznavanje negativnih vplivov na zdravje. 29 anketirancev (31,9 %) je odgovorilo, da škodljive učinke pozna zelo dobro. Večina, 61 anketirancev (67 %), pa škodljive učinke pozna dobro. Med odgovornimi v šolah in vrtcih pa ni takih, ki škodljivih učinkov ne poznajo.

Kako se vedenje o škodljivih učinkih na zdravje razlikuje med odgovornimi različnih objektov, je prikazano grafično (slika 12). Enako je prikazano tudi poznavanje varnega odstranjevanja azbesta med avtoriziranimi v vrtcih, osnovnih in srednjih šolah (slika 13).



Slika 12: Poznavanje škodljivih učinkov azbesta na zdravje

Na drugo vprašanje »Ali poznate varen način odstranjevanja azbesta in azbestnih odpadkov?« je večina (71,4 %) odgovorila, da pozna varno odstranjevanje azbesta. Odgovor »ne prav dobro« je obkrožilo 24 anketirancev (26,4 %), varnega odstranjevanja azbesta pa ne poznata 2 anketiranca (2,2 %).



Slika 13: Varen način odstranjevanja azbesta

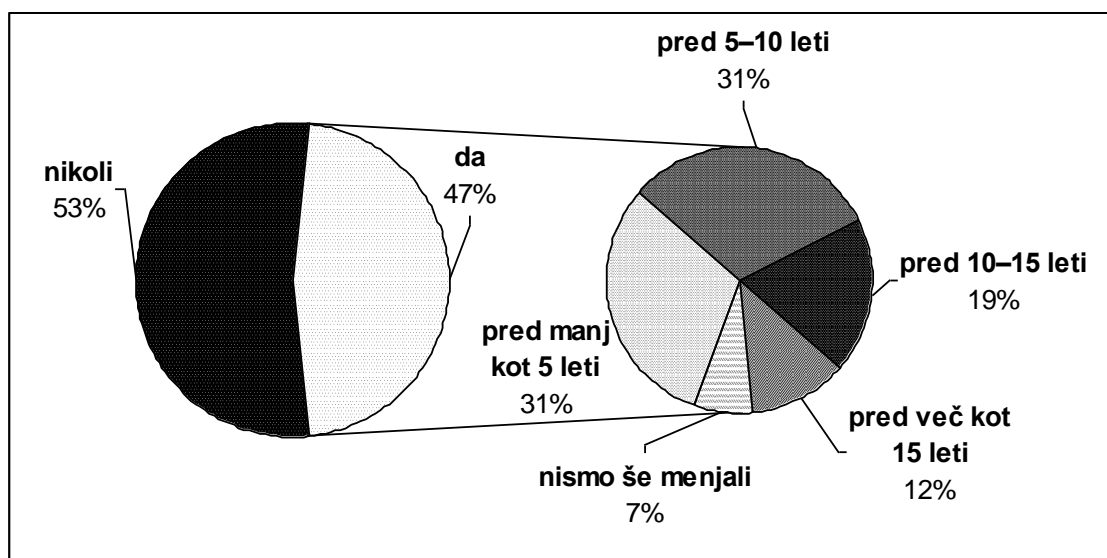
Na tretje vprašanje »Koliko meri površina strešne kritine?« večina vrtcev, osnovnih in srednjih šol ni odgovorila, zato ti odgovori niso upoštevani. Analizirali smo le tiste objekte, ki so še vedno kriti z azbestno kritino. To je vrtec v Prvačini, katerega azbestna kritina meri 200 m², osnovna šola v Dornberku, katere površina strešne kritine je 800 m², in del Tehniškega šolskega centra, kjer so strojna, prometna in lesarska šola, s približno 300 m² azbestne kritine. Skupno je v goriški statistični regiji še 1.300 m² azbest cementne kritine. Po preračunu, kjer upoštevamo povprečno maso azbestne plošče na kvadratni meter, znese azbestne kritine na objektih za več kot 20 ton.

$$16 \text{ kg m}^{-2} \times 1.300 \text{ m}^2 = 20.800 \text{ kg} = 20,8 \text{ t}$$

Na četrto vprašanje »Ali je bil vaš objekt kdaj prekrit z azbestno salonitno kritino?« so anketiranci imeli možnost obkrožiti dva odgovora, in sicer »da« ali »ne, nikoli nismo imeli azbestne salonitne kritine«. Dane odgovore prikazuje levi tortni grafikon na sliki 14. Graf kaže delež tistih objektov, ki so včasih imeli azbestno kritino, in tistih, ki je niso imeli nikoli.

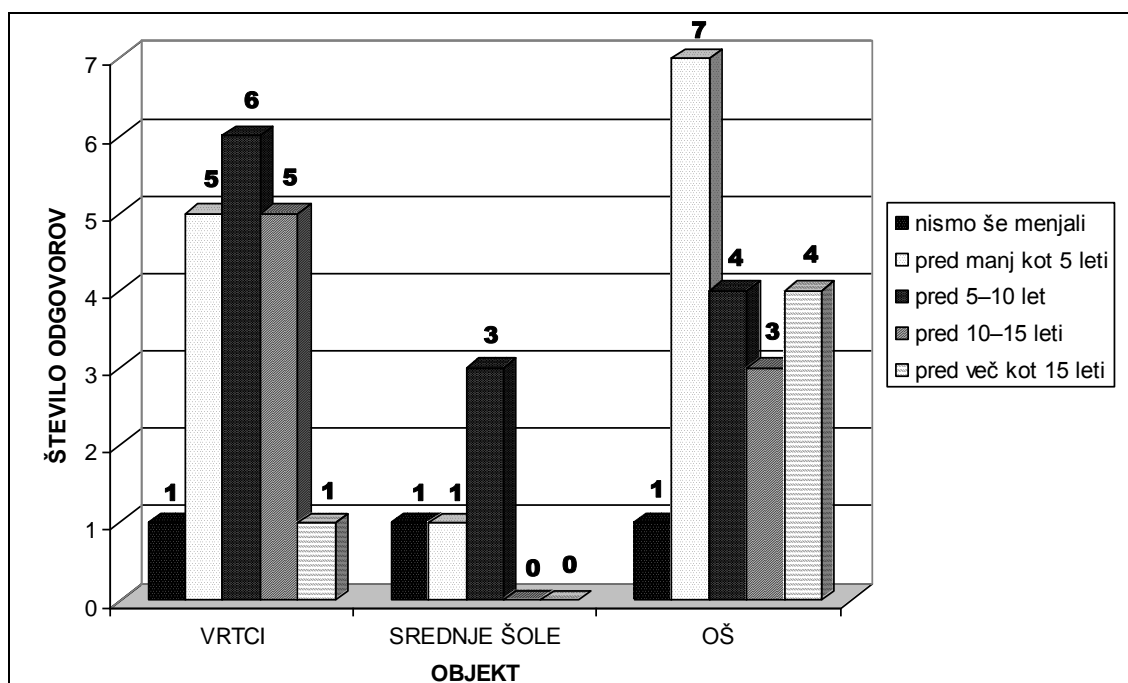
S petim vprašanjem »Ali ste azbestno kritino že menjali?« smo želeli izvedeti, kdaj so jo menjali, če so jo imeli. Tisti, ki so na prejšnje vprašanje odgovorili, da niso nikoli imeli azbestne kritine, na to vprašanje niso odgovarjali. Ponujeni prvi odgovor, da azbestne kritine še niso menjali, so obkrožili 3 anketiranci. Pred manj kot 5 leti je azbestno kritino menjalo 13 objektov, prav toliko jih je azbestno kritino menjalo pred 5 do 10 leti. 8 objektov je azbestno kritino menjalo pred 10 do 15 leti, 5 pa jo je menjalo že pred več kot 15 leti. Podatke o časovnem menjavanju azbestne kritine za vse izobraževalne ustanove prikazuje desni tortni grafikon na sliki 14.

Rezultat raziskave kaže, da je v goriški statistični regiji večina objektov azbestno kritino že menjalo. V preteklosti naj bilo skoraj polovica zavodov kritih z azbestno kritino, zdaj jih je le še 7 %.



Slika 14: Objekti, ki so imeli azbestno kritino, in kdaj so jo menjali.

Na sliki 15 lahko vidimo, kdaj so posamezni objekti menjali azbestno kritino. Iz grafa je razvidno, da je največ vrtcev in srednjih šol odstranilo azbestno kritino pred 5 do 10 leti. Osnovne šole so azbestno kritino najpogosteje menjavale pozneje, več kot tretjina jo je menjala pred manj kot 5 leti.



Slika 15: Menjava azbestne kritine po objektih

S šestim in sedmim vprašanjem smo želeli ugotoviti dotrajanost strešne kritine in kdaj bo zamenjana. Na ti dve vprašanji so odgovarjali le odgovorni iz tistih vrtcev in šol, ki

so na prejšnje vprašanje odgovorili, da azbestne kritine še niso menjali. Zaradi majhne količine še obstoječe azbestne kritine pa ti dve vprašanji nimata nikakršne teže.

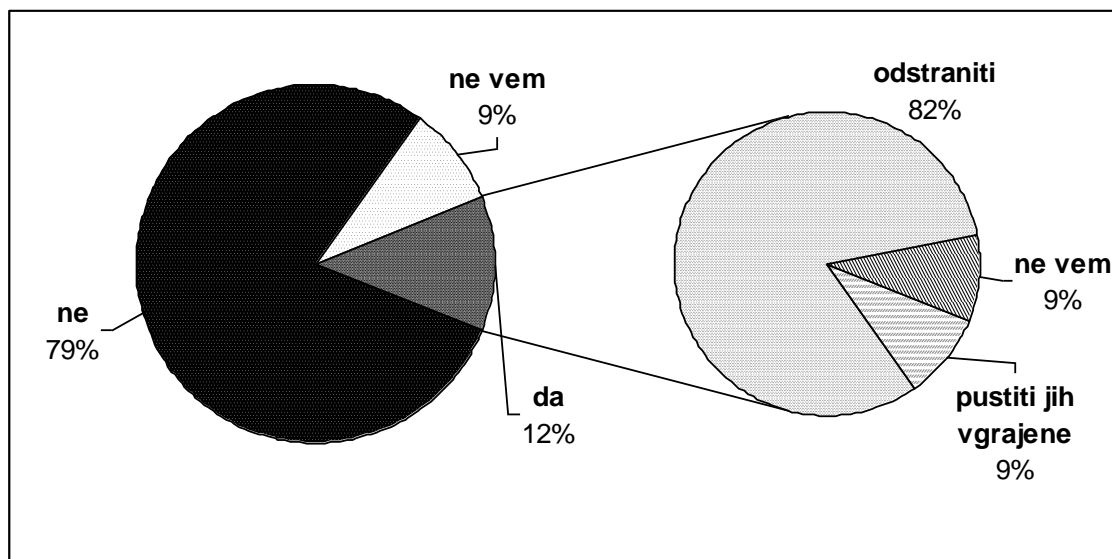
Pri šestem vprašanju nas je zanimal videz oziroma kakovost površine obstoječe azbestne kritine. Iz obeh šol, ki še imata azbestno kritino, so odgovorili, da je površina kritine gladka. Površina azbestne kritine na vrtcu v Prvačini je delno popokana.

Na sedmo vprašanje »Kdaj v prihodnje nameravate zamenjati azbestno salonitno kritino?« so vsi trije anketiranci objektov z obstoječo azbestno kritino odgovorili, da nameravajo menjati kritino v roku dveh let.

Pri osmem vprašanju »Ali ima vaš objekt vgrajene druge izdelke iz azbesta (na primer protipožarne stene, tla, cevi)?« je večina odgovorila, da nima vgrajenih azbestnih izdelkov. Azbestne izdelke ima še vedno vgrajene 11 objektov, nekaj anketirancev pa na vprašanje ni znalo odgovoriti. Razmerje danih odgovorov pri tem vprašanju prikazuje levi grafikon na sliki 16.

Od anketirancev, ki so odgovorili pritrdilno, smo želeli, da napišejo, katere azbestne izdelke imajo v objektu. Štirje anketiranci menijo, da imajo vgrajene azbestne vodovodne cevi, trije pa azbestne stene ali fasado.

Na deveto vprašanje, ki se je navezovalo na prejšnje, so odgovarjali le tisti anketiranci objektov, ki imajo vgrajene azbestne izdelke. Zanimalo nas je, kaj bodo naredili z njimi. Vprašanju smo predpostavili tri odgovore. Le v enem objektu vgrajenega azbesta ne bodo odstranili, v enem pa ne vedo, kaj bodo naredili z njim. Večina, 9 anketirancev, želi vgrajene azbestne proizvode odstraniti. Odgovore na zadnje vprašanje prikazuje desni tortni grafikon na sliki 16.



Slika 16: Grafikona vgrajenih azbestnih izdelkov in kaj nameravajo narediti z njimi.

4.1.2 Vprašalnik za učence

Anketo smo izvedli na eni osnovni šoli v vsaki od občin (13) goriške statistične regije. Anketiranci so bili učenci osmega ali devetega razreda, od katerih smo želeli izvedeti, ali poznajo azbest in njegov vpliv na zdravje.

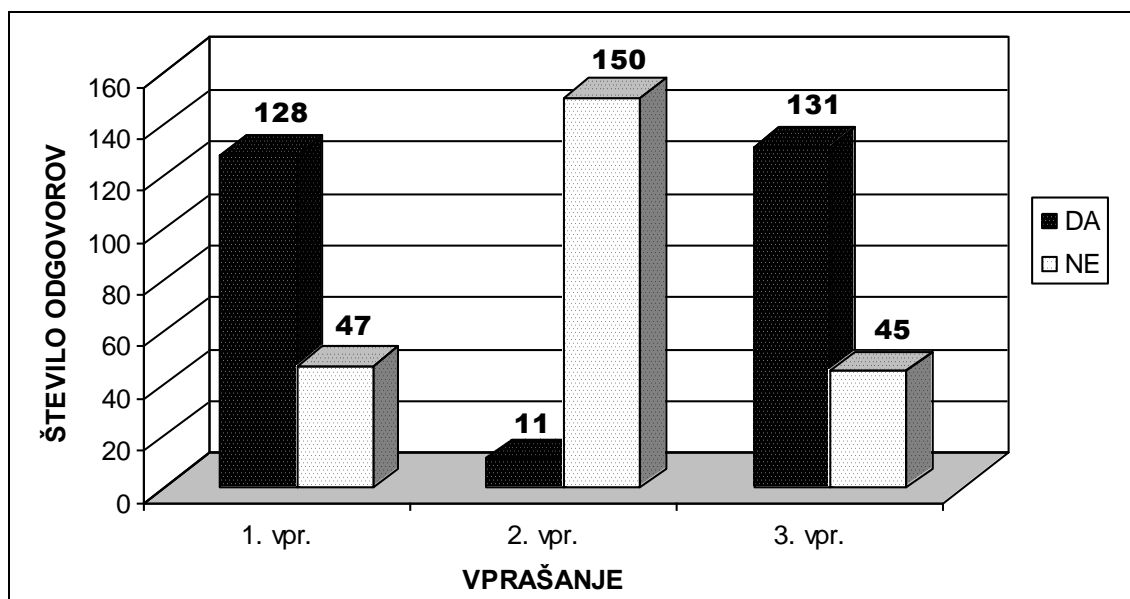
Vrnjenih smo dobili 177 anketnih vprašalnikov iz sedmih osnovnih šol.

Prvo vprašanje je bilo: »Ali veste, kaj je azbestna salonitna kritina?« Poznavanje azbestne kritine je potrdilo 73 % šolarjev, take kritine pa ne pozna 27 % učencev. Dva anketiranca na prvo vprašanje nista odgovorila.

Na drugo vprašanje »Ali je vaša šola krita z azbestno salonitno kritino?« so skoraj vsi učenci odgovorili negativno, le 7 % jih je odgovorilo pritrdilno. Nobena od osnovnih šol, katerih šolarje smo anketirali, nima več azbestne kritine, torej so pravilno odgovorili tisti, ki menijo, da njihova šola ni krita z azbestno kritino.

Prav tako kot pri prvem vprašanju je tudi iz odgovorov pri tretjem vprašanju »Ali ste že slišali za morebitne škodljive učinke azbesta na zdravje?« razvidno, da jih je skoraj 75 % že slišalo za negativne učinke azbesta na zdravje, 25 % učencev pa za morebitne škodljive učinke še ni slišalo.

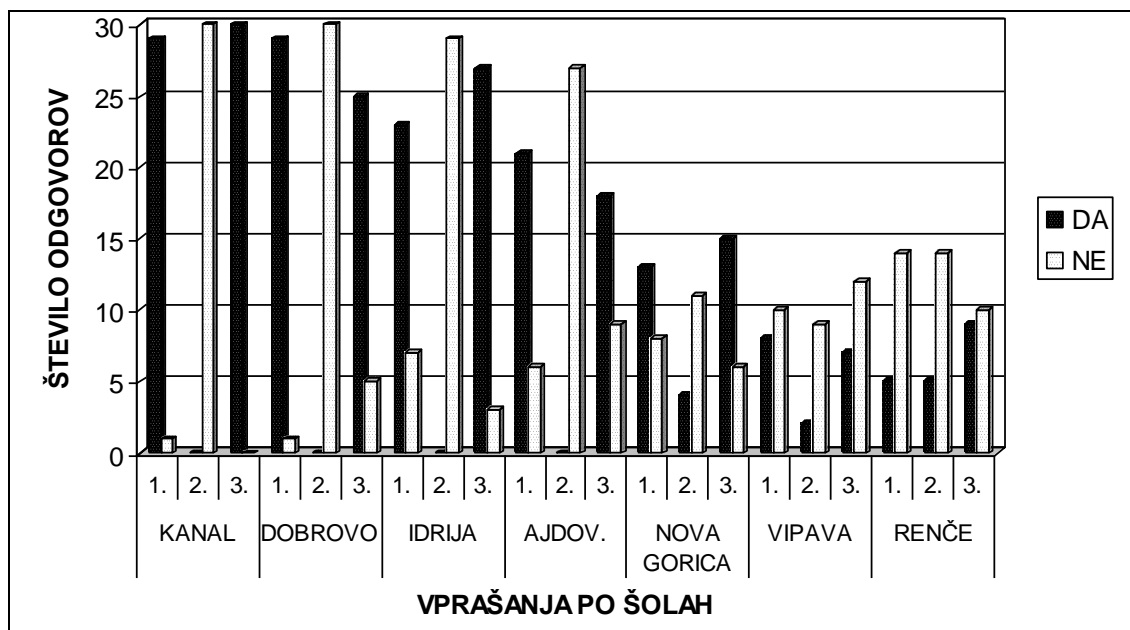
Rezultati odgovorov vseh osnovnošolcev so razvidni iz grafa na sliki 17.



Slika 17: Odgovori učencev

Odgovore otrok višjih razredov osnovne šole smo analizirali posamezno po šolah, saj smo želeli ugotoviti, ali je njihovo poznavanje azbestne problematike po občinah različno. Na grafu (slika 18) je razvidno razmerje med da in ne odgovori po šolah, torej med tistimi ki so vedeli kaj je azbestna kritina in poznali negativne vplive na zdravje in med tistimi ki niso.

V nadaljevanju napisane pomanjkljivosti anketiranja zmanjšujejo zanesljivost rezultatov, vseeno pa smo postavili določene zaključke, saj se odgovori med šolami precej razlikujejo.



Slika 18: Odgovori učencev po osnovnih šolah

Pričakovano je poznavanje o azbestu najboljše med učenci v občini Kanal ob Soči zaradi bližine Salonita Anhovo in s tem povezanega poudarka na izobraževanju mladih glede azbesta in problematike, povezane z njim. Na osnovni šoli Kanal je le eden od 30 učencev odgovoril, da ne pozna azbestne salonitne kritine. Na drugo in tretje vprašanje so vsi odgovorili, da nimajo azbestne kritine ter da so že slišali za škodljive učinke na zdravje.

Vedenje, kaj je azbestna salonitna kritina, je precej dobro tudi med šolarji v občini Idrija in v Goriških brdih. Prav tako tudi vedenje o morebitnih škodljivih učinkih na zdravje, kjer so odgovori o nepoznavanju redki.

7 učencev na osnovni šoli Idrija ne pozna azbestne kritine, 3 niso slišali za škodljive učinke. Vsi anketiranci so pravilno presodili, da šola ni krita z azbestno salonitno kritino.

Na osnovni šoli Dobrovo v Brdih 1 od vseh anketiranih učencev ne pozna azbestne salonitne kritine, 5 učencev pa ne pozna škodljivih učinkov azbesta na zdravje. Vsi učenci vedo, da šola nima azbestne kritine.

Odgovori učencev iz Osnovne šole Danila Lokarja Ajdovščina in iz Osnovne šole Milojke Štrukelj Nova Gorica kažejo na slabše znanje o azbestni salonitni kritini.

Na osnovni šoli v Ajdovščini 6 učencev ni vedelo, kaj je to azbestna salonitna kritina, 9 učencev še ni slišalo za morebitne škodljive učinke azbesta na zdravje. Vseh 27 učencev pa je vedelo, da šola ni krita z azbestno kritino.

Na osnovni šoli v Novi Gorici je 13 učencev odgovorilo, da poznajo azbestno salonitno kritino, 8 učencev pa je ne pozna. 15 učencev je že slišalo za škodljive vplive azbesta

na zdravje, 6 jih za škodljive učinke še ni slišalo. Od skupno 21 anketiranih otrok jih 11 meni, da njihova šola ni krita z azbestno salonitno kritino. Da je šola Milojke Štrukelj Nova Gorica krita s to vrsto kritine, menijo 4 učenci. 5 odgovorov ni bilo veljavnih, saj so učenci ob dveh ponujenih odgovorih pripisali »NE VEM«.

Odgovori učencev osnovne šole Draga Bajca Vipava in Lucijana Bratkoviča Bratuža Renče kažejo na najslabše poznavanje azbestne kritine in njenih vplivov na zdravje. Le pri šoli v Vipavi in Renčah so odgovori tistih otrok, ki ne poznajo azbestne salonitne kritine in njenih škodljivih vplivov, pogostejši kot pri drugih.

V vipavski občini, kjer so vprašalnik izpolnjevali učenci Osnovne šole Draga Bajca Vipava, jih več kot polovica ni poznala azbestne salonitne kritine. 12 učencev za škodljive učinke na zdravje še ni slišalo, 7 jih je. Pri vprašanju »Ali je vaša šola krita z azbestno salonitno kritino?« je bilo 9 odgovorov nepravilnih, saj so poleg vprašanja pripisali »NE VEM« in niso izbrali enega od ponujenih odgovorov. Nepravilen odgovor, da je njihova šola krita z azbestno salonitno kritino, sta obkrožila 2 osnovnošolca. 9 jih je vedelo, da šola nima te kritine.

Na osnovni šoli Lucijana Bratkoviča Bratuža Renče je anketo rešilo 19 otrok. Od tega jih 14 ne ve, kaj je to azbestna salonitna kritina. 5 učencev višjega razreda meni, da je njihova šola krita s tako vrsto kritine. Na 3. vprašanje, ali so že slišali za škodljive učinke azbesta na zdravje, jih je 9 odgovorilo pritrdilno, 10 učencev jih za negativne posledice še ni slišalo.

4.1.3 Negotovosti pri anketiranju učencev

Anketa je bila anonimna, saj podatkov o anketirancu nismo potrebovali, nista nas zanimala ne njegova starost niti spol, ampak izključno splošno poznavanje azbestne problematike. Menili smo, da bodo učenci brez strahu rešili vprašalnik in pri tem ne bodo prepisovali. Učitelje smo tudi poprosili, naj učenci anketo izpolnjujejo brez njihove pomoči. Iz dobljenih odgovorov pa ne moremo z gotovostjo trditi, da so učenci odgovarjali samostojno. Slednje je razvidno pri odgovorih na drugo vprašanje, kjer so skoraj vsi odgovorili, da njihova šola ni krita z azbestno salonitno kritino. Nobena od šol, katerih učence smo anketirali, nima več azbestne kritine. Učenci so torej pravilno presodili. Odgovori so kljub temu vprašljivi, ker jih precej manj sploh pozna, kaj je to azbestna salonitna kritina.

Seveda je rezultate glede znanja otrok težko soditi z anketo, saj je izbira odgovora lahko naključna. Razlog za razliko v odgovorih je lahko tudi, da vprašalnikov za otroke nismo eksplicitno določili za določeno starost otrok, ampak so jih učitelji po lastni izbiri razdelili v enem od razredov. Torej so anketni vprašalnik ne eni šoli lahko reševali učenci devetega razreda, na drugi pa učenci osmega ali celo sedmega razreda.

Pri tem naj izpostavimo tudi pomanjkljivosti našega anketnega vprašalnika. Kot prvo naj izpostavim napako, da pri oblikovanju vprašanj zaprtega tipa o poznavanju azbestne kritine in škodljivih učinkov azbesta na zdravje, nismo vključili odgovor »ne vem«. Verjetno bi morali pričakovati, da precej otrok pri tej starosti ne pozna azbestne kritine. Mogoče so že slišali zanjo, vendar se na podlagi tega ne znajo odločiti med da in ne. Odgovor »ne vem« bi učencem dopuščal večjo izbiro, vendar ni bil dan.

Pri oblikovanju anketnega vprašanja nismo upoštevali temeljnega problema, ki se zastavlja pri merjenju, to je zanesljivost. V njo lahko dvomimo, saj je izbira odgovorov učencev lahko bila naključna ali sugestivna. Negotovostim bi se lahko izognili, če bi vsakemu od vprašanih dodali podvprašanje, s katerim bi preverili resničnost zgornjega odgovora. K vprašanju »Ali veste, kaj je azbestno salonitna kritina?«, bi bilo smiselno umestiti dodatno vprašanje, ki bi pokazalo, da učenec pozna azbestno kritino. To bi lahko preverili tako, da bi kot drugo vprašanje dodali slike različnih vrst kritin, izmed katerih bi ena bila tudi azbestna. Anketiranca bi prosili, naj obkroži, katera je azbestna kritina.

Pri vprašanju »Ali ste slišali za morebitne škodljive učinke azbesta na zdravje?«, bi resničnost odgovora preverili z vprašanjem »Katere izmed naštetih bolezni povzročata azbest?« Slednjemu bi dodali različne simptome bolezni. Naštetih bi bilo nekaj učinkov, ki niso posledica izpostavljenosti azbestu npr. glavobol, driska ... Eden od dodanih odgovorov bi bila bolezen, ki jo povzroča azbest.

Izpopolnjen anketni vprašalnik, ki bi nam podal boljšo sliko o poznavanju azbestne problematike, je dodan prilogam (vzorec 2).

4.2 AZBESTNI ODPADKI

Na centrih v Stari Gori, pod Dolgo Poljano in Volčah se odlagajo samo trdno vezani azbestni odpadki, ki vsebujejo pretežno anorganske snovi, to so gradbeni materiali iz azbesta. Podatki o količinah azbestnih odpadkov v nadaljevanju se torej nanašajo samo na odpadke, ki so v pravilniku o ravnanju z odpadki, ki vsebujejo azbest, določeni kot gradbeni material z vsebnostjo azbestnih vlaken.

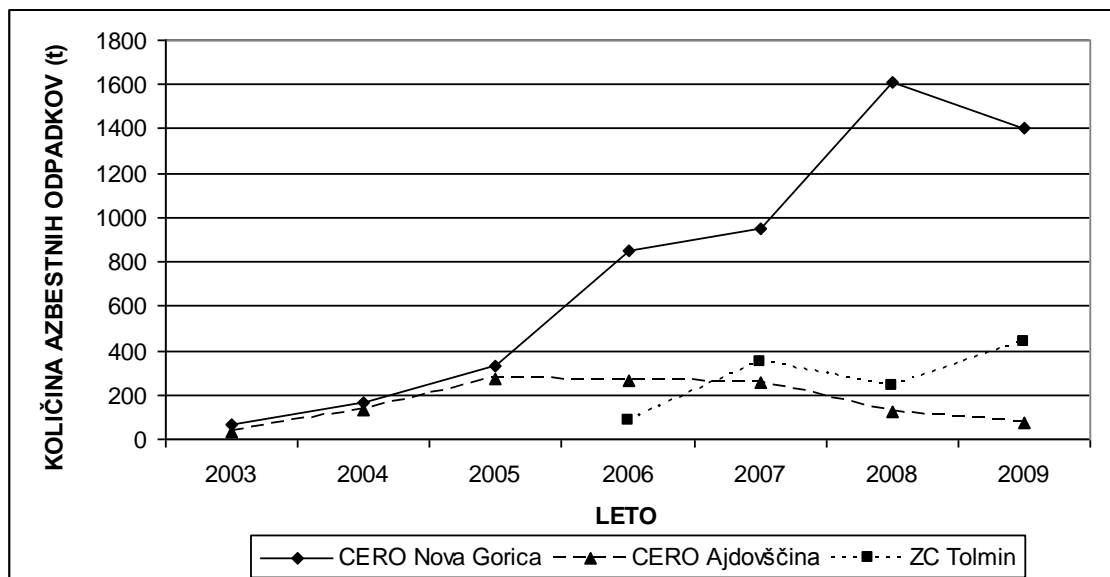
Preglednica 3: Letne količine odloženih azbestnih odpadkov (Komunalno Stanovanjska Družba Ajdovščina, 2010; Komunala Nova Gorica, 2010; Komunala Tolmin, 2010)

LETO	KOLIČINE TRDNO VEZANIH AZBESTNIH ODPADKOV (t)			
	CERO Ajdovščina	CERO Nova Gorica	ZC Tolmin	Skupno
2003	29	70	/	99
2004	134	162	/	296
2005	270	330	/	600
2006	265	853	85	1.203
2007	255	949	343	1.547
2008	122	1.608	240	1.970
2009	74	1.402	440	1.916
Skupno	1.149	5.374	1.108	7.631

Količine odloženih azbestnih odpadkov na centru Nova Gorica so do lani kazale trend naraščanja. Količine so se od leta 2003 do leta 2008 večale. Leta 2003 je bilo skupno odloženih 70 ton azbestnih odpadkov, leta 2008 pa kar več kot 1600 ton. Tega leta je bila odložena največja količina azbestnih odpadkov. Lani so količine azbestnih odpadkov občutno padle, kar nakazuje morebiten nadaljnji upad teh odpadkov.

Količine trdno vezanih azbestnih odpadkov, odloženih v letih od 2006 do 2009 na centru v Volčah, prav tako kažejo na rast azbestnih odpadkov. V letu 2008 je količina odloženih azbestnih odpadkov padla, ki pa se je v letu 2009 spet povečala na 440 ton.

Le podatki, ki smo jih dobili pri vodji CERO Ajdovščina, kažejo na upad azbestnih odpadkov po letu 2007. Količina odpadkov se je zmanjševala že od leta 2005, vendar minimalno.



Slika 19: Količine odloženih azbestnih odpadkov (Komunala Nova Gorica, 2010; Komunalno Stanovanjska Družba Ajdovščina, 2010; Komunala Tolmin, 2010)

4.3 ODPADNI AZBESTNI PROIZVODI

Ob pregledovanju prejetih anketnih odgovorov smo ugotovili, da je količina obstoječe azbest cementne kritine v goriški statistični regiji majhna. Podatki o odloženih količinah odpadkov po centrih v zadnjih letih pa kažejo precej velike količine. Skupno je bilo v šestih letih na treh odlagališčih odloženih več kot 7.000 ton trdno vezanih azbestnih odpadkov. Na podlagi teh dejstev smo se o vrstah objektov, ki proizvajajo največje količine odpadne azbestne kritine, želeli pozanimati na podjetju Final.

Final je podjetje v goriški občini, ki je od Ministrstva za okolje in prostor, Agencije Republike Slovenije za okolje in prostor dobilo pomembno okoljevarstveno dovoljenje za odstranjevanje materialov, ki vsebujejo azbest, z objektov, instalacij in naprav.

Želenih podatkov od vodje krovsko-kleparske enote nismo dobili.

Naraščajoče količine azbestnih odpadkov kažejo na to, da se življenjska doba azbestnih proizvodov končuje. Višek proizvodnje azbestnih izdelkov je bil med letoma 1970 in 1980, kar kaže, da so zdaj ti dotrajani in potrebni zamenjave ali sanacije.

K večjim količinam azbestnih odpadkov so v zadnjih letih pripomogle tudi ujme, ki so divjale v goriški statistični regiji, predvsem toča ter v zadnjem letu orkanska burja, ki sta

uničili že tako dotrajane salonitne kritine hiš in industrijskih objektov (Iskra Avtoelektrika, d. d., industrijska cona Kromberk). S terenskimi ogledi smo se prepričali, da je tudi na goriškem še precej objektov kritih z azbestcementno kritino, predvsem industrijske hale. Na podlagi tega ocenjujemo, da bodo v naslednjih letih količine azbestnih odpadkov v goriški statistični regiji še precejšne.

Zaradi slednjega nas je zanimalo ali proste zmogljivosti odlagališč za azbestne odpadke zadoščajo za pričakovane količine azbestnih odpadkov v prihodnosti.

Po besedah vodje centra pod Dolgo Poljano, znaša prosta kapaciteta celice za azbestne odpadke še približno 95.000 m³ koristnega prostora. To povsem zadošča za odložitev v prihodnje nastalih azbestnih odpadkov na ajdovskem, saj je vseh potencialnih količin azbestcementnih odpadkov le še za kakih 1.000 m³.

Na centru v Tolminu prosta kapaciteta obstoječega zaščitenega mesta za azbestne odpadke zadošča še za vgradnjo približno 1.000 ton azbestnega materiala. V preteklih štirih letih so količine teh odpadkov presegle omenjeno količino, zato se lahko zgodi, da bodo količine azbestnih odpadkov potrebnih za odložitev, v prihodnje presegle proste zmogljivosti odlagalne celice. Čeprav predvidena količina azbestcementnih odpadkov na tolminskem niso poznane, bo morda, zaradi nezadostnega prostora obstoječega polja za vgradnjo odpadkov, potrebna ureditev novega oz. razširitev obstoječega odlagalnega mesta za azbestne odpadke.

Tudi na goriškem potencialne količine azbestnih odpadkov niso ocenjene. Čeprav je bila v preteklosti količina azbestnih odpadkov na centru v Novi Gorici največja med centri v Goriški statistični regiji, v prihodnje ni bojazni, da bi količine nastalih odpadkov presegle zmogljivosti polja. Kapaciteta celice se lahko z višanjem robne brežine ustrezno poveča do 20.000 m³, kar ustreza za odložitev približno 25.000 ton azbestnih odpadkov. Teh je bilo v obdobju med leti 2003 in 2009 odloženih več kot 5.000 ton, proste kapacitete pa vseeno zadoščajo za vgradnjo še 20.000 ton azbestnih odpadkov.

5 ZAKLJUČKI

Količina obstoječe azbest cementne (salonitne) kritine na šolskih zavodih in vrtcih v goriški statistični regiji je majhna. Večina objektov je azbestno kritino menjala v preteklosti, skoraj tretjina pred 5 do 10 leti in prav tako je na skoraj tretjini šol in vrtcev od menjave azbestne kritine preteklo manj kot 5 let. Produkcija odpadne azbestne kritine prihaja od drugod in ni posledica menjave ali sanacij azbestnih streh na šolah ter vrtcih, kar pa lahko pripisujemo tudi manjšemu številu teh zavodov v primerjavi z drugimi objekti.

Rezultati ankete kažejo izboljšanje poznavanja azbestne problematike med odgovornimi v šolah in vrtcih. V nasprotju s preteklo raziskavo, kjer so odgovorni kazali izjemno nepoznavanje azbestne situacije, zdaj skoraj 40 % anketirancev škodljive učinke pozna zelo dobro, 67 % pa dobro. Varen način odstranjevanja azbesta in azbestnih odpadkov pozna 71 % vseh vprašanih. Skoraj 30 % jih varnega odstranjevanja azbesta ne pozna prav dobro. Le 2 % anketirancev varnega načina odstranjevanja ne pozna.

V preteklosti je bilo 47 % objektov kritih z azbestno kritino, ki pa so jo, razen 3, že vsi menjali. Največ jih je strešno kritino menjalo pred manj kot 5 leti.

Rezultati ankete prav tako kažejo, da 78 % objektov nima vgrajenih azbestnih izdelkov, 12 % šol in vrtcev ima vgrajen azbest, in od teh jih 82 % želi odstraniti ta material. Odgovorni iz 1 objekta ne ve, kaj bodo naredili z njim, prav tako bo 1 šola azbestne proizvode pustila vgrajene.

Poznavanje o azbestu je zelo dobro tudi med mlajšo populacijo. Poznavanje azbestne kritine je potrdilo 73 % šolarjev. Kaj je to azbestna salonitna kritina, jih ne ve 27 %. Podobne rezultate kaže tudi poznavanje škodljivih učinkov na zdravje, kjer je 74 % anketirancev že slišalo za negativne učinke azbesta na zdravje.

Rezultati anketnih odgovorov učencev višjih razredov devetletke niso povsem zanesljivi, saj je njihova izbira odgovorov lahko bila naključna ali sugestivna. O tem pričajo odgovori na vprašanje, ali je njihova šola krita z azbestno kritino. Več kot 90 % jih je pravilno presodilo, da njihov objekt ni krit z azbestno salonitno kritino, kar pa kaže na kontradiktornost odgovorov, saj jih približno 15 % manj pozna, kaj je to azbestna salonitna kritina.

Negotovostim bi se lahko izognili, če bi vsakemu od vprašanj dodali podvprašanje, s katerim bi preverili resničnost zgornjega odgovora.

Analiza odgovorov po šolah kaže, da azbest najboljše poznajo na osnovni šoli v Kanalu ob Soči. Vedenje o azbestni salonitni kritini je precej dobro tudi med šolarji v občini Idrija in Brda. Slabše znanje o azbestni salonitni kritini kažejo odgovori na osnovnih šolah Draga Bajca Vipava, Lucijana Bratkoviča Bratuža Renče, Danila Lokarja Ajdovščina in Milojke Štrukelj Nova Gorica.

Končna dispozicija odpadkov je zaradi svojega časovnega trajanja pomemben del ravnanja z odpadki. Ta končni proces ravnanja z odpadki zahteva skrben, pretehtan in strokoven pristop pri realizaciji v vseh fazah, to je od priprave odpadka v takšno stanje, da je inerten do okolja, do končnega odlaganja. Odpadki, ki vsebujejo strupene ali za

zdravje škodljive snovi, spadajo med tiste vrste, s katerimi je treba ravnati tako, da njihove lastnosti ne morejo vplivati na delavce, ki so pri ravnanju s temi odpadki v stiku z njimi.

Vseh napisanih načel ter predpisov se držijo tudi zaposleni in vodje na centrih za ravnanje z odpadki v Novi Gorici, Ajdovščini in Tolminu. Odlagalno polje in priprava azbestnih odpadkov je urejena v skladu z zakonodajo. Pri delu z azbestnim materialom se uporablja osebna varovalna oprema.

Med količinami odloženih azbestnih odpadkov po centrih za ravnanje z odpadki v goriški statistični regiji so precejšnje razlike. Podatki z odlagališča v Stari Gori so do lani kazali trend naraščanja, v zadnjem letu pa je količina azbestnih odpadkov upadla. V preteklih letih so večje količine azbestnih odpadkov povzročili tudi naravni pojavi (toča, burja). Prav tako se povečanje količine azbestnih odpadkov kaže v Tolminu, kjer pa so količine azbestnih odpadkov v primerjavi z Novo Gorico trikrat manjše. V letu 2008 je sicer količina odloženih azbestnih odpadkov upadla, vendar se je v letu 2009 spet povečala na 440 ton. Podatki s centra za ravnanje z odpadki pod Dolgo Poljano ne kažejo pomembnega spreminjanja količin azbestnih odpadkov, le v zadnjih treh letih rahel padec. Na vseh treh odlagališčih skupaj je bila največja količina odloženih azbestnih odpadkov v letu 2008, ko so jih odložili 1970 ton.

Količine odpadkov iz azbesta kažejo na to, da se življenjska doba azbestnih proizvodov končuje. Čeprav so dotrajani in potrebni zamenjave ali sanacije, je težko predvideti, v kolikšnem času bodo azbestne kritine dokončno odstranjene. S terenskimi ogledi sem se prepričala, da je tudi v goriški regiji še precej objektov kritih z azbest cementno kritino. Na to, da bodo v naslednjih letih količine azbestnih odpadkov še precejšnje, kažejo velike površine z azbestom krite industrijske hale (obrtna cona Meblo).

Na podlagi teh dejstev nas je zanimalo ali proste zmogljivosti odlagališč za azbestne odpadke zadoščajo glede na pričakovane količine azbestnih odpadkov v prihodnje. V Goriški statistični regiji ni bojazni, da bi količine nastalih odpadkov presegle zmogljivosti polja. Na centrih v Ajdovščini in Novi Gorici je prostora za vgradnjo azbestnega materiala dovolj, le na centru v Tolminu bo morda potrebno širiti odlagalno polje.

Vemo, da je bila pri nas v preteklosti z azbest cementno kritino pokrita tretjina vseh stavb. Nikjer pa ni zbranih novejših podatkov, koliko azbesta se sedaj nahaja v objektih v Sloveniji. Ker pretekle raziskave kažejo, da so bile največje količine azbest cementne kritine v mariborski in murskosoboški regiji, bi bilo potrebno narediti raziskavo, ki bi vključevala vse regije.

Sami smo se omejili na šolske in vzgojno-varstvene objekte, v prihodnje pa bi bilo zanimivo izvesti tudi raziskavo o količinah azbesta in v kakšni obliki je vezan, tako v drugih javnih kot tudi zasebnih objektih v goriški statistični regiji.

6 VIRI

ATSDR (Agency for toxic substances and disease registry). 2001. Toxicological profile for asbestos, CAS#: 1332-21-4. Public health statement: 318 str.

Azbestna bolezen. Bolnišnica Golnik. Klinični oddelek za pljučne bolezni in alergijo. Dejavnost bolnišnice, opis bolezni in preiskav.

<http://www.klinika-golnik.si/dejavnost-bolnisnice/opis-bolezni-in-preiskav/16/> (8. 7. 2009)

Babič K., Gracar P., Vukobrat V. 2009. Azbest in zdravje. Seminar pri predmetu higiena. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta: 7 str.

Barbalace C. R. 2004. A brief history of asbestos use and associated health risks. Environmental, Chemistry & Hazardous materials news, Careers & Resources: 2 str.

<http://environmentalchemistry.com/yogi/environmental/asbestohistory2004.html> (4. 7. 2009)

Barrett C. J., Lamb P. W., Wiseman R. W. 1989. Multiple mechanisms for the carcinogenic effects of asbestos and other mineral fibers. Environmental Health Perspectives 81: 81-89

Bizjak M., Dovžan A., Grgič I., Hudnik V., Košuta M., Kristančič Z., Marinič C., Poje M., Stanič K., Uršič J., Werdnik J. 1996. Quantitative determination of airborne inorganic fibers in the surrounding of the Salonit industrial plant in Anhovo, Slovenia. Journal of Aerosol Science 27, 1: 83-84

Browne M. L., Varadarajulu D., Lewis-Michl E. L., Fitzgerald E. F. 2005. Cancer incidence and asbestos in drinking water, Town of Woodstock, New York, 1980–1998. Environmental Research 98, 2: 224-232

Commission Directive 1999/77/EC of 26 July 1999 adapting to technical progress for the sixth time Annex I to Council Directive 76/769/EEC on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to restrictions on the marketing and use of certain dangerous substances and preparations (asbestos). UL L 207, 6. 8. 1999

Cunningham H. M., Pontefract R. D., O'Brien R. C. 1976. Quantitative relationship of fecal asbestos to asbestos exposure. Toxicol Environmental Health 1: 377-379

Černuta K. 2008. Upanje za obolele zelo utemeljeno. Most VI, 19: 4-5

[http://www.obcinakanal.si7mma_bin.php/\\$fld/2008121911374942/\\$fName/MOST+julij+08.pdf](http://www.obcinakanal.si7mma_bin.php/$fld/2008121911374942/$fName/MOST+julij+08.pdf) (23. 4. 2009)

Directive 2003/18/EC of the European Parliament and of the Council of 27 March 2003 amending Council Directive 83/477/EEC on the protection of workers from the risks related to exposure to asbestos at work. UL L 97, 15. 4. 2003

Dodič Fikfak M., Šešok J. 1999. Nacionalne smernice za azbest. Ljubljana. Inštitut za varovanje zdravja RS: 116 str.

Družina B. 1999. Predlog za ureditev končne dispozicije ostankov azbestnih izdelkov in odpadkov. V: Nacionalne smernice za azbest. Dodič Fikfak M., Šešok J. Ljubljana, Inštitut za varovanje zdravja RS: 76-79

Flere S. 2000. Sociološka metodologija: temelji družboslovnega raziskovanja. Maribor, Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta: 112-132

Gamble J. 2008. Risk of gastrointestinal cancers from inhalation and ingestion of asbestos. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 52, 1: 124-153

Gspan P. 1984. Ekologija dela – Priročnik. Ljubljana. Iskra Tozd Telematika, Zavod SRS za varstvo pri delu: 186 str.

Gualtieri A. F., Mangano D., Gualtieri M. L., Ricchi A., Foresti E., Lesci G., Roveri N., Mariotti M., Pecchini G. 2009. Ambient monitoring of asbestos in selected Italian living areas. *Journal of Environmental Management* 90, 11: 3540-3552

Hladnik A. 2009. Zasebni pogovor.

Hodgson J. T., Darnton A. 2000. The quantitative risks of mesothelioma and lung cancer in relation to asbestos exposure. *The Annals of Occupational Hygiene* 44, 8: 565-601

IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to man: Asbestos. 1977. Vol 14. World Health Organization, Lyon, France, 33-35

IPCS (International programme on chemical safety). 1986. Environmental health criteria 53 monographs. Asbestos and other natural mineral fibres. World health organisation. Geneva

Jezeršek K. 2002. Problem azbesta kot nevarnega proizvoda. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta: 41 str.

Komunala Nova Gorica. 2009a. Digitalni letalski posnetek centra za ravnanje z odpadki Nova Gorica.

Komunala Nova Gorica. 2009b. Digitalni fotografski posnetki urejanja polja za azbestne odpadke.

Komunala Nova Gorica. 2010. Podatki o količinah odloženih azbestnih odpadkov med leti 2003 in 2009.

Komunala Tolmin. 2010. Podatki o količinah odloženih azbestnih odpadkov med leti 2006 in 2009.

Komunalno Stanovanjska Družba Ajdovščina. 2010. Podatki o količinah odloženih azbestnih odpadkov med leti 2003 in 2009.

Likar M. 1998. Vodnik po onesnaževalcih okolja. Zbornica sanitarnih tehnikov in inženirjev Slovenije. Ljubljana: 53-56

Perkins D. 2002. Mineralogy, 2th edition. New Jersey. 52, 325-328

Pravilnik o določitvi poklicnih bolezni zaradi izpostavljenosti azbestu. Ur. I. RS, št. 26/97

Pravilnik o ravnanju z odpadki. Ur.I. RS št. 84/98

Pravilnik o ravnanju z odpadki, ki vsebujejo azbest. Ur.I. RS št. 105/00

Pravilnik o preiskavah delovnega okolja, pregledih in preizkusih sredstev za delo. Ur.I. RS št. 35/

Pravilnik o načinu prevoza nevarnih snovi v cestnem prometu. Ur.I. RS št. 56/96

Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti azbestu na delovnem mestu. Ur.I. RS št. 33/01

Praktični priročnik o najboljši praksi za preprečevanje ali zmanjševanje tveganj v zvezi z azbestom pri delu, ki je povezano (ali je lahko povezano) z azbestom: za delodajalce, delavce in inšpektorje za delo. Odbor višjih inšpektorjev za delo. Evropska komisija za zaposlovanje, socialne zadeve in enake možnosti: 145 str.

http://www.id.gov.si/si/pogosta_vprasanja_in_odgovori/varnost_in_zdravje_pri_delu/7_dobra_praksa_pri_delu_z_azbestom/#16796 (15. 6. 2009)

Ravnanje z azbestom: kritine, odpadni izdelki, odlaganje. Ugotovitve ankete med prebivalci občine Kanal ob Soči. 2007. ZZV Nova Gorica

Seznam osnovnih šol v Sloveniji. Ministrstvo za šolstvo in šport, evidenca zavodov in programov.

http://www.mss.gov.si/si/delovna_podrocja/osnovnosolsko_izobrazevanje/seznam_os_v_sloveniji/ (10. 5. 2009)

Seznam srednjih šol v Sloveniji. Ministrstvo za šolstvo in šport, evidenca zavodov in programov.

http://www.mss.gov.si/si/delovna_podrocja/srednjesolsko_izobrazevanje/seznam_srednjih_sol/ (10. 5. 2009)

Seznam vrtcev z enotami v Sloveniji. Ministrstvo za šolstvo in šport, evidenca zavodov in programov.

https://www.mss.gov.si/si/delovna_podrocja/predsolska_vzgoja/seznam_vrtcev_in_varuhov_predsolskih_otrok_na_domu/ (10. 5. 2009)

Šarić M., Curin K., 1996. Malignant tumours of the gastrointestinal tract in an area with an asbestos-cement plant. Cancer Letters 103, 2: 191-199

Uredba o pogojih, pod katerimi se lahko pri rekonstrukciji ali odstranitvi objektov in pri vzdrževalnih delih na objektih, instalacijah ali napravah odstranjujejo materiali, ki vsebujejo azbest. Ur.I. RS št. 60/06

Uredba o emisiji azbesta v zrak in pri odvajanju industrijske odpadne vode. Ur.I. RS št. 75/97

Uredba o prepovedi in omejitvah pri proizvodnji, dajanju v promet in uporabi azbesta in azbestnih izdelkov. Ur.I. RS št. 20/98

Več zdravja v občini - živimo zdravo. Vprašalnik. ZZV Nova Gorica

Virta L. R. 2006a. Worldwide asbestos supply and consumption trends from 1900 through 2003. U.S. Geological Survey Circular 1298: 80 str.

Virta L. R. 2006b. Asbestos. V: Industrial minerals & rocks: commodities, markets and uses, 7th edition. Kogel J. A. (ed.), Trivedi N. C. (ed.), Barker J. M. (ed.), Krukowski S. T. (ed.). Littleton. Society for Mining, Metallurgy and Exploration: 195-216

Vrečko P. 2001. Varno delo z azbestom. Ljubljana, Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve, Urad RS za varnost in zdravje pri delu: 22 str

Vudrag M., Kokalj A. 1995. Zdravstveno ekološki vidik oziroma presoja ogroženosti zdravja ljudi v srednji soški dolini zaradi obratovanja tovarne Salonit Anhovo. Nova Gorica, Zavod za zdravstveno varstvo Nova Gorica: 96 str.

Vudrag M. 2007a. Azbest in zdravje – pozne posledice: 10 str. (neobjavljen vir mentorja)

Vudrag. M. 2007b. Varno odstranjevanje azbesta: 8 str. (neobjavljen vir mentorja)

Vudrag M. 2006. Strokovna ocena o vplivih naložbe na okolje. Vloga občine za dodelitev kredita na "javni razpis Ekološkega sklada RS, javnega sklada za kreditiranje okoljskih naložb 35PO06A": 12 str.

WHO (World Health Organization). 1998. Chrysotile asbestos: Environmental health criteria. World Health Organization. Geneva.

Zakon o prepovedi proizvodnje in prometa z azbestnimi izdelki ter o zagotovitvi sredstev za prestrukturiranje azbestne proizvodnje v neazbestno. Ur.l. RS št. 56/96

Zakon o spremembah in dopolnitvah zakona o prepovedi proizvodnje in prometa z azbestnimi izdelki ter o zagotovitvi sredstev za prestrukturiranje azbestne proizvodnje v neazbestno. Ur.l. RS št. 35/98 in Ur.l. RS št. 86/00

Zakon o odpravljanju posledic dela z azbestom. Ur.l. RS št. 38/06

Zakon o spremembah in dopolnitvah zakona o odpravljanju posledic dela z azbestom. Ur.l. RS št. 139/06, Ur.l. RS št. 51/09

Zakon o odpravljanju posledic dela z azbestom. Ur. I. RS št. 38/06

Zakon o varnosti in zdravju pri delu. U.I. RS št. 56/99 in U.I. RS št. 64/01

Zakon o prevozu nevarnih snovi. U.I. SFRJ št. 27/90

PRILOGE

PRILOGA A
Vzorec anketnega vprašalnika za odgovorne v vrtcu ali šoli

Vprašalnik za odgovorne v šoli ali vrtcu

1. Ali poznate morebitne škodljive učinke azbesta na zdravje?

- 1 zelo dobro
- 2 dobro
- 3 ne poznam

2. Ali poznate varen način odstranjevanja azbesta in azbestnih odpadkov?

- 1 da
- 2 ne prav dobro
- 3 ne

3. Koliko meri površina vaše strešne kritine? _____m²

4. Ali je bila vaša šola kdaj prekrita z azbestno kritino?

- 1 da
- 2 ne, nikoli ni imela azbestne kritine (*nadaljujte pri 8. vprašanju*)

5. Ali ste azbestno strešno kritino že menjali?

- 1 ne, azbestne kritine še nismo menjali
- 2 da, pred manj kot 5 leti
- 3 da, pred 5 do 10 leti
- 4 da, pred 10 do 15 leti
- 5 da, pred več kot 15 leti

(na 6. in 7. vprašanje odgovorijo samo tiste šole, ki so pri prejšnjem vprašanju obkrožile odgovor 1)

6. Kakšnega videza oz. kakovosti je površina obstoječe azbestne strešne kritine?

- 1 gladka
- 2 vlaknate površine (cveti) in lisasta
- 3 delno popokana
- 4 na robovih se drobi

7. Ali v prihodnje nameravate zamenjati strešno kritino?

- 1 smo v postopku menjave
- 2 v 1 do 2 letih
- 3 v 3 do 5 letih
- 4 v 6 do 10 letih
- 5 čez 10 let ali več
- 6 ne vem

8. Ali ima šola druge vgrajene izdelke iz azbesta (npr. protipožarne stene, cevi, ...)

- 1 da – napišite katere _____
- 2 ne
- 3 ne vem

9. Če ima šola vgrajene azbestne izdelke, kaj nameravate narediti z njimi?

- 1 pustiti jih vgrajene
- 2 odstraniti
- 3 ne vem

PRILOGA B
Vzorca anketnega vprašalnika za otroke

1. Vprašanja za učence višjih razredov osnovne šole

Ali veste, kaj je azbestno salonitna kritina?

DA NE

Ali je vaša šola krita z azbestno salonitno kritino?

DA NE

Ali ste slišali za morebitne škodljive učinke azbesta na zdravje?

DA NE

2. Dopolnjen vprašalnik za učence višjih razredov osnovne šole

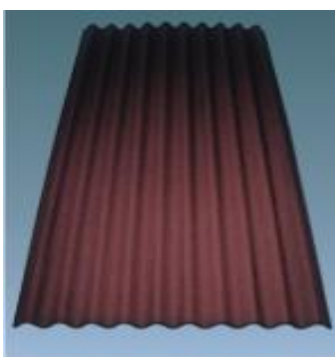
Ali veste, kaj je azbestno salonitna kritina?

DA NE

Katera od spodnjih slika prikazuje azbestno kritino? (obkroži črko pod sliko)



A



B



C

Ali ste slišali za morebitne škodljive učinke azbesta na zdravje?

DA NE

Katere izmed naštetih bolezni povzroča azbest?

GLAVOBOL RAK DRISKA BOLEČINE V TREBUHE

Ali je vaša šola krita z azbestno salonitno kritino?

DA NE

PRILOGA C
Preglednica z odgovori na anketna vprašanja

Ali poznate morebitne škodljive učinke azbesta na zdravje?

odgovor \ OBJEKT	VRTCI	SREDNJE ŠOLE	OŠ	SKUPAJ	%
zelo dobro	13	5	11	29	32%
dobro	25	2	34	61	68%
ne poznam	0	0	0	0	0
Skupaj	38	7	45	90	100%

Ali poznate varen način odstranjevanja azbesta in azbestnih odpadkov?

odgovor \ OBJEKT	VRTCI	SREDNJE ŠOLE	OŠ	SKUPAJ	%
da	29	6	30	65	71,4
ne prav dobro	9	1	14	24	26,4
ne	0	1	1	2	2,2
Skupaj	38	8	45	91	100

Ali je bila vaša šola kdaj prekrita z azbestno kritino?

odgovor \ OBJEKT	VRTCI	SREDNJE ŠOLE	OŠ	SKUPAJ	%
da	18	5	19	42	46,7
ne, nikoli ni imela azbestne kritine	20	3	25	48	53,3
Skupaj	38	8	44	90	100

Ali ste azbestno strešno krtino že menjali?

odgovor \ OBJEKT	VRTCI	SREDNJE ŠOLE	OŠ	SKUPAJ	%
nismo še menjali	1	1	1	3	7
pred manj kot 5 leti	5	1	7	13	31
pred 5 - 10 let	6	3	4	13	31
pred 10 - 15 leti	5	0	3	8	19
pred več kot 15 leti	1	0	4	5	12
Skupaj	18	5	19	42	100

Ali ima šola druge vgrajene izdelke iz azbesta (npr. protipožarne stene, cevi, ...)?

odgovor \ OBJEKT	VRTCI	SREDNJE ŠOLE	OŠ	SKUPAJ	%
da	1	2	8	11	12,2
ne	35	5	31	71	78,9
ne vem	2	1	5	8	8,9
Skupaj	38	8	44	90	100

Če ima šola vgrajene azbestne izdelke, kaj nameravate narediti z njimi?

odgovor \ OBJEKT	VRTCI	SREDNJE ŠOLE	OŠ	SKUPAJ	%
pustiti jih vgrajene	0	0	1	1	9,1
odstraniti	1	1	7	9	81,8
ne vem	0	1	0	1	9,1
Skupaj	1	2	8	11	100