

VIŠJA STROKOVNA ŠOLA ACADEMIA,
MARIBOR

DIPLOMSKO DELO

Gradbeni odpadki in ravnanje z njimi pri rušitvi gospodarskega objekta X

Kandidat: Boštjan Petek

Študent študija ob delu

Številka indeksa: 11190122712

Program: gradbeništvo

Mentor: Bojan Dapčević, univ. dipl. inž. grad.

Mentor v podjetju: Andrej Veselko, inž. grad.

Maribor, oktober 2011

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKE NALOGE

Podpisani Boštjan Petek, št. indeksa 11190122712, izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom: **Gradbeni odpadki in ravnanje z njimi pri rušitvi gospodarskega objekta X**, ki sem jo napisal pod mentorstvom g. Bojana Dapčevića.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predložena diplomska naloga izključno rezultat mojega dela;
- sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženi nalogi, navedena oz. citirana skladno s pravili Višje strokovne šole Academia;
- se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del oz. misli, kot moje lastno kaznivo po Zakonu o avtorskih in sorodnih pravicah; UL št. 16/2007; (v nadaljevanju ZASP), prekršek pa podleže tudi ukrepom VSŠ Academia skladno z njenimi pravili;
- skladno z 32. členom ZASP dovoljujem VSŠ Academia objavo diplomske naloge na spletnem portalu šole.

Maribor, oktober 2011

Podpis študenta:

ZAHVALA

Zahvala gre celotnemu kolektivu Višje strokovne šole Academia Maribor, za ves trud in posredovano znanje na poti do diplome. Zahvaljujem se mentorju g. Bojanu Dapčeviču, univ. dipl. inž. grad., za vse napotke in koristne nasvete pri pisanju diplomske naloge. Prav tako se zahvaljujem prof. mag. Mirjani Ivanuša-Bezjak, univ.dipl.ekon., za usmeritve in strokovno pomoč. Zahvaljujem se lektorici Tadeji Topolovec.

Posebna zahvala velja staršem in bratu z družino, ki so mi ves čas študija stali ob strani ter me podpirali in vzpodbujali.

POVZETEK

V diplomski nalogi smo opredelili problem gradbenih odpadkov, ki nastanejo pri gradbenih delih – točneje pri rušitvi gospodarskega objekta. Raziskali smo področje od same priprave na rušenje objekta in se dotaknili pravnega reda s področja varstva okolja v Sloveniji. Največ pozornosti v nalogi pa smo usmerili na področje gradbenih odpadkov in ravnanja z gradbenimi odpadki od njihovega nastanka na gradbišču, do končne predelave in recikliranja oz. odlaganja odpadkov na odlagališču. Podana je tudi statistika o ravnanju z gradbenimi odpadki v Sloveniji. Na podlagi dnevnih cen gradbenih storitev je pripravljen projektantski predračun. Za projekt rušitve smo sestavili tudi terminski plan, s pomočjo katerega smo spremljali, ali dela na objektu tečejo po predvidenih časovnih terminih.

Ključne besede: gradbeništvo, rušitev objektov, zakonodaja, gradbeni odpadki, ravnanje z odpadki, predelava, odlaganje odpadkov.

ZUSAMMENFASSUNG

Civil engineer waste and waste management at demolition of commercial premise x

In der Diplomarbeit haben wir das Problem der Bauabfälle, die bei den Bauarbeiten – genauer bei Abbrucharbeiten des Wirtschaftsgebäudes entstehen, definiert. Wir haben das Bereich seit seiner Vorbereitung bis zu den Abbrucharbeiten erforscht und auch die Rechtsordnung des Umweltschutzes in Slowenien berücksichtigt. Die höchste Aufmerksamkeit in der Arbeit orientierten wir auf Bauabfälle und dessen Handeln seit der Entstehung auf der Baustelle bis zur Umarbeitung und Verwertung bzw. Lagerung auf einer Deponie. Es wird auch die Statistik über das Handeln mit Bauabfällen in Slowenien angegeben. Aufgrund der Tagespreisen von Bauleistungen ist ein Projektanschlag vorbereitet. Zum Projekt von Abbrucharbeiten haben wir auch einen Terminplan aufgestellt, mit Hilfe dessen verfolgten wir die vorgesehene Zeitspanne der Arbeiten.

Schlüsselwörter: Bauwirtschaft, Abbrucharbeiten, Gesetzgebung, Bauabfälle, Handeln mit Abfällen, Umarbeitung, Lagerung der Abfälle

KAZALO VSEBINE

1 UVOD	9
1.1 OPREDELITEV OBRAVNAVANE TEME	9
1.2 NAMEN IN CILJI DIPLOMSKEGA DELA	9
1.3 PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE.....	10
1.4 PREDVIDENE METODE RAZISKOVANJA	10
2 RUŠITEV OBJEKTA	11
2.1 ANALIZA OBSTOJEČEGA STANJA	11
2.1.1 Opis objekta	12
2.1.2 Lokacija objekta.....	12
2.1.3 Dostop do objekta	13
2.2 PREDVIDENI POSEGI	13
2.3 PRIPRAVLJALNA DELA	13
2.3.1 Zavarovanje gradbišča proti okolici.....	13
2.3.2 Označitev gradbišča - prehodi in dostopi	14
2.3.3 Zaščita okolice – preprečevanje prašenja.....	14
2.4 RUŠITVENA DELA	14
2.4.1 Prikaz gabaritov objekta.....	14
2.4.2 Predvidene količine ruševin	14
2.4.3 Način rušenja.....	15
3 GRADBENI ODPADKI.....	16
3.1 DEFINICIJA ODPADKA	16
3.2 VRSTE ODPADKOV	16
3.3 KLASIFIKACIJA ODPADKA	18
3.3.1 Klasifikacijski seznam	18
3.4 GRADBENI ODPADKI	18
3.4.1 Odpadki pri rušenju objekta	19
3.5 SESTAVA GRADBENIH ODPADKOV	20
3.6 ZAKONODAJA S PODROČJA GRADBENIH ODPADKOV	20
3.6.1 Zakon o varstvu okolja.....	21
3.6.2 Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih	22
3.6.3 Uredba o ravnanju z odpadki, ki vsebujejo azbest.....	22
4 RAVNANJE Z GRADBENIMI ODPADKI.....	23
4.1 MEJNE KOLIČINE GRADBENIH ODPADKOV	23

4.2 ODSTRANJEVANJE NEVARNIH GRADBENIH ODPADKOV	23
4.2.1 Odstranjevanje azbestno-cementnih plošč	24
4.2.2 Ravnanje z nastalimi azbestno-cementnimi odpadki.....	24
4.3 LOČENO ZBIRANJE GRADBENIH ODPADKOV NA KRAJU NASTANKA	25
4.3.1 Začasne deponije	25
4.3.2 Evidence povzročitelja odpadkov.....	26
4.4 PREDELAVA GRADBENIH ODPADKOV (RECIKLIRANJE) NA KRAJU NASTANKA	26
4.4.1 Postopek predelave betona in opečnih izdelkov.....	26
4.4.2 Recikliranje lesa.....	28
4.5 ODDAJA GRADBENIH ODPADKOV	29
4.5.1 Oddaja odstranjevalcu – odlaganje odpadkov na odlagališče	30
4.5.2 Oddaja predelovalcu.....	30
4.6 STANJE V REPUBLIKI SLOVENIJI NA PODROČJU GRADBENIH ODPADKOV.....	31
4.6.1 Statistika nastalih gradbenih odpadkov.....	31
4.6.2 Potrebne in zagotovljene kapacitete gospodarskih subjektov	31
4.6.3 Statistika o ravnanje z nastalimi odpadki	32
5 ČASOVNI NAČRT IZVEDBE.....	34
5.1 TERMINSKI PLAN	34
6 FINANČNI NAČRT IZVEDBE	36
6.1 OCENA INVESTICIJSKIH STROŠKOV	36
6.2 PRIKAZ INVESTICIJSKIH STROŠKOV	36
7 ZAKLJUČEK	38
8 LITERATURA IN VIRI	41
8.1 LITERATURA.....	41
8.2 VIRI	41
8.3 INTERNETNI VIRI.....	41
9 PRILOGE	43

KAZALO SLIK

SLIKA 1: VZHODNA IN ZAHODNA FASADA OBJEKTA PREDVIDENEGA ZA RUŠENJE.....	11
SLIKA 2: LOKACIJA OBJEKTA.....	12
SLIKA 3: GRADBENI ODPADKI.....	19
SLIKA 4: PLOŠČE OVITE S FOLIJO IN OZNAČENE Z NALEPKO.....	24
SLIKA 5: ORTO POSNETEK – PROSTOR ZA DEPONIJE.....	25
SLIKA 6: BETON ZA RECIKLIRANJE.....	27
SLIKA 7: RECIKLIRANI AGREGAT.....	27
SLIKA 8: TEHNOLOŠKA SHEMA SEJANJA IN DROBLJEN.....	27
SLIKA 9: LES ZA RECIKLIRANJE.....	28
SLIKA 10: PREDELAN LES – OBLANCI.....	28

KAZALO TABEL

TABELA 1: PRIKAZ GABARITOV OBJEKTA PREDVIDENEGA ZA RUŠENJE.....	14
TABELA 2: OCENA PREDVIDENIH KOLIČIN RUŠEVIN.....	15
TABELA 3: KLASIFIKACIJSKI SEZNAM – SKUPINA 17.....	18
TABELA 4: TOK ODPADKOV – NAČIN ODDAJE.....	29
TABELA 5: TERMINSKI PLAN.....	34
TABELA 6: PRIKAZ INVESTICIJSKIH STROŠKOV.....	36

KAZALO GRAFOV

GRAF 1: SESTAVA GRADBENIH ODPADKOV (PROSTORNINSKI DELEŽ V %)......	20
GRAF 2: LETNA KOLIČINA NASTALIH GRADBENIH ODPADKOV V RS OD LETA 2002 DO 2008.....	31
GRAF 3: POTREBNE IN ZAGOTOVLJENE KAPACITETE GOSPODARSKIH SUBJEKTOV.....	32
GRAF 4: RAVNANJE Z GRADBENIMI ODPADKI V SLOVENIJI OD LETA 2002 DO LETA 2008.....	33

1 UVOD

1.1 Opredelitev obravnavane teme

Skrb za varovanje okolja postaja obvezna sestavina našega življenja na vseh področjih delovanja. Preprečevanje onesnaževanja okolja in zmanjšanje škodljivih učinkov na okolje, je prednostna naloga vseh dejavnosti, ki povzročajo onesnaževanje okolja in odpadke. Gradbena podjetja se pri svoji vsakdanji dejavnosti srečujejo z nastankom vedno večjih količin gradbenih odpadkov, ki so posledica gradnje novih objektov, adaptacij, preureditev, rekonstrukcij ter rušitev objektov.

Rušitev stavb in drugih objektov je eden izmed poglavitnih procesov v njihovem življenjskem ciklusu. Rušenje objektov je največkrat posledica dotrajanosti, ki lahko nastopi zaradi slabega vzdrževanja ali nefunkcionalnosti - v smislu zastaranja ali uporabe novih tehnologij, neekonomične uporabe oziroma obnove, neskladnosti z gradbenimi predpisi ali povzročanja nevarnosti za ljudi in okolje. Obstaja pa še vrsta drugih razlogov.

Pri rušenju se pojavijo velike količine gradbenih odpadkov, ki jih je treba ustrezno očistiti ter ločeno zbrati in jih nato odstraniti iz gradbišča, ter jih predati v zbirni center za gradbene odpadke. Zaradi varstva okolja je potrebno z vsakim odpadkom ravnati na predpisan način. Odpadke, ki jih je mogoče reciklirati oz. predelati, se ponovno uporabi kot surovina za nove izdelke, ostale odpadke npr. zdrobljene kose betona, pa je mogoče ponovno uporabiti kot podložni material, material za različne nasipe ter zapolnitve starih zapuščenih rudniških rovov ipd.

1.2 Namen in cilji diplomskega dela

Osnovni namen in cilj diplomske naloge je raziskati in prikazati problematiko ravnanja z gradbenimi odpadki, ki nastanejo na gradbišču.

V diplomski nalogi bom na kratko predstavil postopek rušitve gospodarskega objekta x in se bolj posvetil problemu z gradbenimi odpadki, zakonodaji s področja gradbenih odpadkov,

predvsem pa z ustreznim ravnanjem z gradbenimi odpadki, ki so nastali kot posledica rušenja objekta. Dotaknil se bom tudi področja statističnih podatkov o količinah gradbenih odpadkov v Sloveniji od leta 2002 naprej.

1.3 Predpostavke in omejitve

Najpomembnejša predpostavka v diplomski nalogi je, kako pravilno ravnati z odpadnim gradbenim materialom, da varujemo naravno okolje čisto in ga pustimo čim bolj nedotaknjenega.

1.4 Predvidene metode raziskovanja

Za zastavljen problem ravnanja z gradbenimi odpadki pri rušitvi gospodarskega objekta bom za izdelavo diplomskega dela uporabil strokovno literaturo iz knjižnice, različne zbornike, revije o gradbeništvu, članke iz časopisov in revij ter svetovni splet.

2 RUŠITEV OBJEKTA

Pred začetkom del na gradbišču mora naročnik oz. nadzornik poskrbeti za izdelavo varnostnega načrta. Vsaka sprememba, ki lahko vpliva na varnost in zdravje delavcev pri delu na gradbišču, mora biti vnesena v varnostni načrt. Varnostni načrt je sestavni del projekta za izvedbo (Uradni list RS, št.55/2008). Izdeluje se ga v skladu z določbami Uredbe o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Uradni list RS, št. 83/2005) in vsebuje določila o varstvenih ukrepih in normativih, ki se morajo upoštevati pri izvajanju del na gradbišču. (<http://www.slonep.net/gradnja/priprava-na-gradnjo/varnostni-nacrt>, 26.9.2011)

2.1 Analiza obstoječega stanja

Omenjeni gospodarski objekt x se nahaja na kmetijskem posestvu v občini Gorišnica. Osnovna dejavnost objekta je vzreja piščancev, ki se je do nedavnega v njem tudi vršila. Zaradi želje po povečanju kapacitete števila vzrejenih piščancev, dotrajanosti objekta in inštalacij v samem objektu, se je lastnik odločil, da objekt poruši in na istem mestu zgradi zmogljivejši in sodobnejši gospodarski objekt, namenjen reji piščancev.



Slika 1: Vzhodna in zahodna fasada objekta predvidenega za rušenje
Vir: Lasten vir

2.1.1 Opis objekta

Gospodarski objekt meri 65 m x 12 m, kar znaša 780 m² tlorisne površine, in je bil zgrajen leta 1973. V objektu se nahaja predprostor namenjen za razkuževanje, prostor za strojno opremo in manjše skladišče ter prostor za vzrejo. Ob objektu sta dva prosto stoječa silosa za hrambo krme za živali ter cisterna za plin, ki se uporablja za ogrevanje objekta.

Konstrukcija objekta je sestavljena iz armirano betonskih temeljev, betonske talne plošče, opečnih zidov, armirano betonske vezi na vrhu zidu v celotnem obsegu objekta. Strešna konstrukcija je lesena in pokrita z azbestno cementno kritino, strop v objektu pa je zgrajen iz azbestno cementnih ravnih plošč in izolacije.

2.1.2 Lokacija objekta

Objekt se nahaja v že omenjeni občini Gorišnica, v središču naselja Gajevci na nadmorski višini 205 metrov. Obravnavano lokacijo obdaja ravninsko območje Dravskega polja, ki se razprostira med Slovenskimi goricami na severu in Haložami na južni strani. Lokacija objekta je na sliki označena z rdečo barvo.



Slika 2: Lokacija objekta

Vir: <http://prostor.gov.si/iokno/iokno.jsp>, 25.8.2011

2.1.3 Dostop do objekta

Dostop do objekta je mogoč iz regionalne ceste skozi naselje Gajevci ali pa po poljski utrjeni cesti.

2.2 Predvideni posegi

Predvidevamo kompletno rušitev in odstranitev objekta na podlagi varnostnega načrta. Po rušitvi pa predelava in odstranjevanje nastalih gradbenih odpadkov.

2.3 Pripravljalna dela

Pred začetkom rušenja je potrebno opraviti naslednja pripravljalna dela:

- priprava okolice okrog objekta, zavarovanje mimoidočih z oznakami ob objektu,
- postavitve gradbiščne ograde in zavarovanje gradbišča,
- označitev vseh obstoječih napeljav in instalacijskih vodov, ki se nahajajo na območju objekta in v njegovi okolici,
- za premestitev objektov in naprav je potrebno izdelati ustrezne projekte,
- odstranitev elektroinstalacij, krmilnih ter ogrevalnih sistemov,
- čiščenje objektov in pridobitev načina za ločevanje nevarnih odpadkov,
- zagotoviti ustrezen prostor za odlaganje in recikliranje ruševin.

2.3.1 Zavarovanje gradbišča proti okolici

Gradbišče smo ogradili z ograjo (PVC mrežo višine 2 metra), tako da je bil onemogočen dostop na gradbišče nezaposlenim osebam in da je bilo omogočeno neovirano in varno izvajanje vseh del na gradbišču.

2.3.2 Označitev gradbišča - prehodi in dostopi

Izvajalec mora označiti gradbišče z gradbiščno tablo pred začetkom del pri vseh gradnjah, za katere je bilo izdano gradbeno dovoljenje. Tabla se postavi na vidnem mestu ob vhodu na gradbišče. Vsi prehodi in dostopi na gradbišče morajo biti prosti, dovolj široki, redno očiščeni ter osvetljeni. (http://www.grosuplje.si/portal_obcina/www/index.php, 26.8.2011)

2.3.3 Zaščita okolice – preprečevanje prašenja

Pri rušitvenih delih predstavlja največjo nevarnost za okolico prah, ki se sprošča iz ruševin med samim postopkom rušitve in kasneje med premikanjem (predelava, transport) ruševin. Za preprečitev prašenja je bilo potrebno zagotoviti stalno prisotnost vode za sprotno škropljenje vseh žarišč dvigovanja prahu. Po predhodnem dogovoru investitorja s predstavnikom namakalne zadruge, smo vodo koristili iz omrežja namenjenega za namakanje kmetijskih zemljišč.

2.4 Rušitvena dela

2.4.1 Prikaz gabaritov objekta

širina (m)	dolžina (m)	višina (m)	višina slemena (m)	površina talne plošče (m ²)	površina strehe (m ²)
12	65	2,3	3,6	780	895

Tabela 1: Prikaz gabaritov objekta predvidenega za rušenje
Vir: Lasten vir

2.4.2 Predvidene količine ruševin

Pri rušenju objekta, naj bi po naših lastnih izračunih nastale naslednje količine gradbenih odpadkov:

beton (m3)	armirani beton (m3)	opečni zidaki (m3)	les (m3)	azbestno cementni izdelki* (kg)	kovine (kg)
132	52	116	36	13900	3400

Tabela 2: Ocena predvidenih količin ruševin
Vir: Lasten vir

Pri nakladanju in transportu ruševin se upošteva faktor povečanja prostornine v porušenem stanju, ki znaša 1,5. Korigirana količina ruševin je potem približno 490 m³.

2.4.3 Način rušenja

Pri rušenju objekta se načeloma držimo pravila, da rušimo v obratnem vrstnem redu, kot je potekala gradnja. Tako bomo pri objektu najprej:

- ročno odstranili strop in izolacijo stropa v samem objektu,
- ročno, s pomočjo dvigala za prenos tovora odstranili valovito azbestno-cementno kritino po postopku, ki je opisan v nadaljevanju naloge v točki 4.2.1,
- sledi odstranitev lesene strešne konstrukcije (ročno in strojno),
- odstranjevanje komponent prezračevalnega sistema iz sten objekta, ki so nameščene na vzhodni in zahodni fasadi objekta,
- strojno rušenje betonskih vezi in opečnih zidov zidanih z modularno opeko,
- strojno odstranjevanje talne betonske plošče (hidravlično kladivo),
- strojno odstranjevanje armirano betonskih temeljev objekta.

Zahteva investitorja je, da se ruševine v čim večjem številu reciklirajo.

3 GRADBENI ODPADKI

3.1 Definicija odpadka

Izreden, oziroma včasih prav ključen pomen ima definicija odpadka oziroma ugotovitev, ali pri dejavnosti nastane določena snov, ki se uvršča med odpadke po predpisih, ki obravnavajo odpadke. Pogosto je namreč meja med snovmi, ki se uvrščajo med odpadke in med tistimi, ki niso, izredno majhna. Razmejitev je pomembna, saj mora v primeru uvrstitve med odpadke njihov povzročitelj oziroma imetnik opraviti več ukrepov in zadolžitev, da zadosti zahtevam glede ravnanja z odpadki.

Pravilnik o ravnanju z odpadki definira odpadke drugače, kot jih je definiral Zakon o varstvu okolja. Da se neka snov opredeli kot odpadek, mora ustrezati trem pogojem:

- da gre za snov ali predmet, ki je razvrščen(a) v eno od skupin odpadkov,
- da snov ali predmet imetnik zavrže, namerava ali mora zavreči,
- da je možno snov ali predmet uvrstiti v katero koli klasifikacijsko številko iz klasifikacijskega seznama odpadkov (priloga 1).

(Viler Kovačič, 2001, 16)

3.2 Vrste odpadkov

Definicije posameznih vrst odpadkov izhajajo iz njihovih lastnosti, kraja oz. mesta nastanka. V našem primeru imamo opravka z industrijskimi odpadki, podrobneje z gradbenimi odpadki, katere pa naprej razdelimo na nevarne in nenevarne odpadke. Pri rušitvi gospodarskega objekta, smo kot glavni produkt rušitve dobili šest vrst odpadkov iz spodaj opisanih materialov oz. iz mešanic različnih gradbenih materialov:

- **BETON/ARMIRANI BETON:** beton je umetna mešanica veziva (cement), dodatkov (pesek, prod, gramoz, drobir, žlindra) in vode. Trdnost ali marka betona je odvisna od marke cementa, trdnosti in granulacije dodatkov ter količine vode. Beton je ponavadi ojačan z železno mrežo ali palicami in ga imenujemo armirani beton. Armirani beton se uporablja predvsem za nosilne gradbene konstrukcije.

Recikliranje: beton recikliramo z drobljenjem na uporabnejše frakcije (postopek opisan v točki 4.4.1).

- **OPEČNI ZIDAKI:** so med vodilnimi gradbenimi materiali za gradnjo zidov, predelnih sten, stropov in strehe. Opeka s tisočletno zgodovino je danes nepogrešljiv gradbeni material. Sam način zidanja, ročno, z enostavnimi orodji, se vse do danes ni spremenil. Izdelana je iz naravne gline, žgane pri visoki temperaturi, zanjo pa so značilne še energetska učinkovitost, ekološka sprejemljivost in ekonomičnost. Sistem gradnje z opeko se v sodobnem času vse bolj spreminja in posodablja.

Recikliranje: postopek je identičen postopku recikliranja betona (postopek opisan v točki 4.4.1).

- **LES:** je naravni material, ki se že tisočletja intenzivno uporablja pri gradnji objektov. Danes je les v gradnji cenjen predvsem zaradi njegovih pozitivnih lastnosti. Les je namreč eden najbolj zdravih gradbenih materialov. Recikliranje lesa zmanjšuje sečnjo gozdov in preprečuje nastajanje toplogrednih plinov pri sežiganju.

Recikliranje: ponovna uporaba, uporaba kot trdo gorivo v pečeh, za izdelavo lesnih sekancev, za izdelavo ivernih plošč ipd. (postopek opisan v točki 4.4.2).

- **AZBESTNO CEMENTNI IZDELKI:** v gradbenih materialih lahko najdemo čisti azbest ali azbest, primešan raznim drugim snovem, ki delujejo kot vezivo za azbestna vlakna. Azbest, vezan v gradbene materiale, se iz izdelkov ne sprošča, razen v primeru, da so ti dotrajani oz. poškodovani.

Recikliranje: Ponovna uporaba azbestno-cementnih izdelkov in priprava azbestnih odpadkov za njihovo ponovno uporabo, sta prepovedani.

- **KOVINE:** najpogosteje uporabljena kovina v gradbeništvu je jeklo, katerega glavna komponenta je železo. V gradbeništvu se ga uporablja predvsem kot gradbeni material za izdelavo jeklenih konstrukcij, armiranega betona itd.

Recikliranje: Rezanje (mletje) na manjše kose in taljenje v pečeh za ponovno uporabo.

(Vuk, 1997, 72)

3.3 Klasifikacija odpadka

Klasifikacijski seznam odpadkov je bistven sestavni del predpisov o ravnanju z odpadki, saj so z razvrstitvijo posameznega odpadka določeni tudi temeljni pogoji pri ravnanju z njimi. Odpadke razvrščamo po viru nastanka in jih zaradi lažje sledljivosti klasificiramo v skupine od številke 01 do 12 ali od 17 do 20. Najpomembnejša je določitev, ali je določeni odpadek nevaren ali nenevaren, od česar sta odvisna način ravnanja z njim in raven nadzora. Nevarni odpadki so v klasifikacijskem seznamu označeni z zvezdico (npr. 17 02 05*).

3.3.1 Klasifikacijski seznam

17	GRADBENI ODPADKI IN ODPADKI PRI RUŠENJU OBJEKTOV (VKLJUČNO Z IZKOPANO ZEMLJINO Z ONESNAŽENIH KRAJEV)
17 01	Beton, opeka, ploščice in keramika
17 01 01	beton
17 01 02	opeka
17 02	Les, steklo in plastika
17 02 01	les
17 04	Kovine (vključno z zlitinami)
17 04 05	železo in jeklo
17 06	Izolirni materiali in gradbeni materiali, ki vsebujejo azbest
17 06 05*	gradbeni materiali, ki vsebujejo azbest

Tabela 3: Klasifikacijski seznam – skupina 17
Vir: Viler Kovačič, 2001, 259

3.4 Gradbeni odpadki

Gradbeni odpadki so mešanica materialov, ki nastanejo pri gradbenih delih. Med gradbene odpadke se uvrščajo vsi gradbeni odpadki iz skupine odpadkov s klasifikacijsko številko 17 iz klasifikacijskega seznama odpadkov. Vsi gradbeni odpadki se uvrščajo v skupino z imenom

Gradbeni odpadki in odpadki iz rušenja objektov, kamor se vključujejo tudi zemeljski izkopi iz onesnaženih območij.

Natančno poznavanje vrst gradbenih odpadkov je pomembno, saj se le tako lahko oblikuje ustrezen način ravnanja z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih. Te odpadke je potrebno na primeren način ločevati in shranjevati. Posebno mesto med njimi imajo nevarni odpadki, s katerimi ravnamo na specifičen način, kar bomo opisali v nadaljevanju naloge.



Slika 3: Gradbeni odpadki
Vir: www.minet.si, 16.4.2011

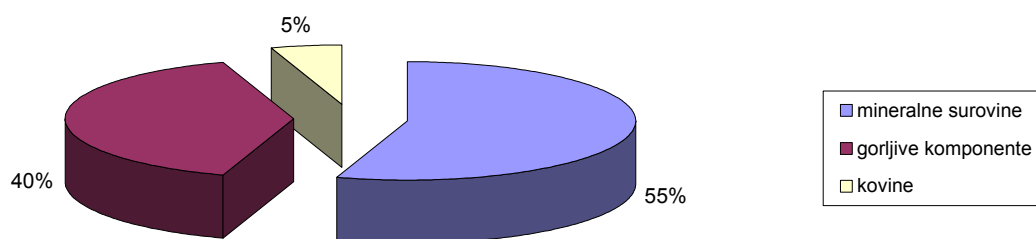
3.4.1 Odpadki pri rušenju objekta

Glavni produkt rušitve objekta so bili gradbeni odpadki s klasifikacijsko številko 17. Največji delež po kubičnih metrih med njimi zavzema nearmirani beton, ki se je nahajal v talni plošči samega objekta. Sledijo mu opečni zidaki iz nosilnih in predelnih sten, objekt je bil zidan z modularno opeko dimenzij 29 x 19 x 19 cm. Za tem sledi armirani beton iz temeljev in vezi na objektu ter les iz strešne konstrukcije. Na objektu smo imeli celotno streho pokrito z valovitimi azbestno-cementnimi ploščami ter strop iz ravnih prav tako azbestno-cementnih

plošč, azbestne plošče pa se uvrščajo med najbolj nevarne gradbene odpadke. V in na samem objektu je bilo tudi nekaj kovin, med katerimi je prevladovalo železo od okvirjev in vratnih kril ter raznih nosilcev.

3.5 Sestava gradbenih odpadkov

Gradbeni odpadki se v praksi ne pojavljajo v elementarni obliki (kot so določeni v Pravilniku o ravnanju z odpadki), temveč kot agregirani odpadki oz. mešanica posameznih elementarnin. Glede na analizo do sedaj strokovno izdelanih podlag, lahko podamo oceno snovne sestave gradbenih odpadkov. Iz grafa spodaj je razvidno, da največji prostorninski kot tudi utežni delež gradbenih odpadkov predstavljajo mineralne surovine, in sicer 55 odstotkov, sledijo gorljive komponente z 40 odstotki, preostanek pa so kovine z 5 odstotki.



Graf 1: Sestava gradbenih odpadkov (prostorninski delež v %)
Vir: Ravnanje z gradbenimi odpadki, 2004, 23

3.6 Zakonodaja s področja gradbenih odpadkov

Ravnanje z odpadki v Republiki Sloveniji ureja krovni zakon, to je Zakon o varstvu okolja (uradno prečiščeno besedilo) (ZVO-1-UPB1), (Ur.l. RS, št.39/2006), skupaj z nekaterimi podzakonskimi predpisi. Z uveljavitvijo tega zakona, ki je sledil trendom novejšega časa in načinom pristopa v razvitih državah, ZVO-1 prinaša splošne določitve glede odpadkov, Uredbe pa dodatno urejajo področje ravnanja z odpadki.

Uredbe, ki urejajo področje gradbenih odpadkov:

- Uredba o ravnanju z odpadki (Uradni list RS št. 34/08).
- Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Uradni list RS št. 34/08).
- Uredba o ravnanju z odpadki, ki vsebujejo azbest (Uradni list RS št. 34/08).
- Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov (Uradni list RS št. 34/08).
- Uredba o obdelavi odpadkov v premičnih napravah (Uradni list RS št. 34/08).
- Zakon o varstvu okolja (Uradni list RS št. 39/06).

S temi akti je slovenska zakonodaja dobila značilno prepoznavno obliko in strukturo, podobno pravnemu redu Evropske unije (v nadaljevanju EU). Okoljska politika EU je močno vplivala na okoljsko politiko in zakonodajo v Republiki Sloveniji.

Pomembno vlogo na področju ravnanja z gradbenimi odpadki imata še:

- Ministrstvo za okolje in prostor (MOP)
- Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO)

(www.mop.gov.si, www.arso.gov.si, www.uradni-list.si, 16.3.2011)

3.6.1 Zakon o varstvu okolja

ZVO določa varstvo okolja pred obremenjevanjem kot temeljni pogoj za trajnostni razvoj in v okviru tega ureja temeljna načela varstva okolja. Njegov namen je spodbujanje in usmerjanje takšnega družbenega razvoja, ki omogoča dolgoročne pogoje za kakovost človekovega življenja in ohranjanje biotske raznovrstnosti. Cilji ZVO so preprečevanje oziroma omejevanje obremenjevanja okolja z rabo naravnih virov, obnovljivih virov energije in nevarnih snovi, ter odpravljanje posledic tega obremenjevanja za okolje. V 20. členu, ki obravnava ravnanje z odpadki, ZVO določa pravila in pogoje za ravnanje z odpadki, ki obsegajo predvsem zmanjševanje nastajanja odpadkov in njihovo uvrščanje v seznane, načrtovanje naprav za ravnanje z odpadki in njihove ponovne uporabe, ter spodbuja premišljeno, evidentirano in okolju neškodljivo ravnanje z odpadki. Povzročitelj

onesnaževanja mora vsa določila upoštevati in zagotoviti predelavo teh odpadkov, če ta ni mogoča pa njihovo varno odstranitev.

(<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200441&stevilka=1694>, 16.3.2011)

3.6.2 Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih

Ravnanje z odpadki podrobneje ureja uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Ur.l. RS, št. 34/2008). Določa obvezna ravnanja z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih zaradi gradnje, rekonstrukcije, adaptacije, obnove ali odstranitve objekta. Določbe te uredbe veljajo za obvezno ravnanje z odpadki, ki spadajo v skupino odpadkov s klasifikacijsko številko 17 iz klasifikacijskega seznama odpadkov.

(<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200834&stevilka=1360>, 16.3.2011)

3.6.3 Uredba o ravnanju z odpadki, ki vsebujejo azbest

Obvezna ravnanja z odpadki, ki vsebujejo azbest, in druge pogoje za odpravo ali zmanjšanje emisij azbestnih vlaken v okolje pri prevzemu odpadkov njihovem prevozu in odstranjevanju določa Uredba o ravnanju z odpadki, ki vsebujejo azbest (Ur.l. RS, št. 34/08). Poleg te uredbe je treba omeniti dejstvo, da se za vprašanja v zvezi z odpadki, ki vsebujejo azbest in se odlagajo, ter v zvezi s splošnimi pogoji odstranjevanja odpadkov, ki niso posebej urejena s to uredbo, uporablja Uredba o ravnanju z odpadki (Ur.l. RS, št. 34/08).

(<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200834&stevilka=1359>, 16.3.2011)

4 RAVNANJE Z GRADBENIMI ODPADKI

Pojavljata se besedni zvezi gospodarjenje z odpadki in ravnanje z odpadki, pri čemer je prva nadpomenka (torej zajema tudi ravnanje z odpadki).

Gospodarjenje je preprečevanje nastajanja odpadkov, zmanjševanje količin in zmanjševanje škodljivih vplivov na okolje in ravnanje. Ob tem je ravnanje omejeno na postopke od nastajanja odpadkov, do končne odstranitve oziroma oskrbe, (zbiranje, prevoz, predelava, odstranjevanje) vključno s kontrolo teh postopkov in okoljevarstvenimi ukrepi.

4.1 Mejne količine gradbenih odpadkov

Investitorju ni treba naročiti prevzema odpadkov zbiralcu ali oddaje predelovalcu, kadar ni potrebno pridobiti gradbenega dovoljenja in kadar niso presežene z zakonom določene mejne količine gradbenih odpadkov (priloga 2). Če se odstranjuje objekt večji od 100 m² zunanjskega tlorisa, kot je to v našem primeru, je investitor dolžan priskrbeti načrt ravnanja z odpadki, ki je sestavni del projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja.

Načrt ravnanja z odpadki vsebuje:

- podatek o odstranjevanju nevarnih odpadkov pred rušenjem objekta,
- podatke o ločenem zbiranju odpadkov,
- podatke o predelavi odpadkov na kraju njihovega nastanka,
- podatke o ravnanju z zemeljskim izkopom (predvsem onesnaženim),
- izračun količin in opis vrst odpadkov, ki jih bo potrebno oddati v predelavo ali odstranjevanje na trajno deponijo,
- podatke o predvidenih načinih predelave in odstranjevanja gradbenih odpadkov.

4.2 Odstranjevanje nevarnih gradbenih odpadkov

Pred pričetkom rušitvenih del je bilo potrebno ugotoviti, ali bodo delavci med rušenjem objekta izpostavljeni nevarnim gradbenim odpadkom. V našem primeru je šlo za azbestni

prah iz valovite azbestno-cementne kritine in stropnih plošč v objektu. Izvajalec del mora v takem primeru delavcem zagotoviti vso razpoložljivo varnostno opremo za tovrstno delo, delavec pa mora upoštevati vsa navodila delodajalca za varno delo z azbestom.

4.2.1 Odstranjevanje azbestno-cementnih plošč

Odstranjevanja plošč smo se lotili na način, kot ga zahteva Uredba o ravnanju z odpadki, ki vsebujejo azbest (Uradni list RS, št. 34/08). Tako smo del po del strehe sproti močili z vodo, da smo preprečili neposredno uhajanje azbestnih vlaken v ozračje. Pritrdilne elemente plošč (vijake) smo pričeli odstranjevati na tak način, da se plošče ne poškodujejo. V nobenem primeru se plošč ne sme puliti oz. lomiti in metati s strehe, da bi jih odstranili. Plošče smo vsako posebej dvignili, položili na že vnaprej pripravljeno paleto, ter jih s pomočjo dvigala spustili na tla.

Na tleh smo jih ponovno zmočili na obeh straneh, šele nato smo jih zložili v skladovnico na leseno paleto. Paleto smo nato ovili s polietilensko folijo, ki smo jo nepropustno zalepili z lepilnim trakom in označili z nalepko "Azbestni odpadek".



Slika 4: Plošče ovite s folijo in označene z nalepko
Vir: <http://www.civis.si/azbest.php>, 15.3.2011

4.2.2 Ravnanje z nastalimi azbestno-cementnimi odpadki

Vsakršna ponovna uporaba azbestno-cementnih izdelkov in priprava azbestnih odpadkov za njihovo ponovno obdelavo, sta prepovedani. Tako smo na začasni deponiji na gradbišču vse

azbestne odpadke pripravil za odlaganje na odlagališče nenevarnih odpadkov, kjer se bodo trajno skladiščili. Investitor mora od upravljavca odlagališča za prevzete azbestne odpadke pridobiti potrjen evidenčni list o ravnanju z odpadki, ki je dokazilo o oddaji azbestnih odpadkov na odlagališče.

4.3 Ločeno zbiranje gradbenih odpadkov na kraju nastanka

Obveznost investitorja je poskrbeti, da se bodo odpadki na gradbišču zbirali ločeno. V primeru, da je na gradbišču dovolj prostora, lahko odpadke tudi začasno skladiščimo, vendar najdlje do konca trajanja del oz. za največ eno leto.

4.3.1 Začasne deponije

Vse odpadke, ki so nastali kot posledica rušenja gospodarskega objekta, smo ločeno zbirali na deponiji gradbišča tik ob samem objektu (na sliki označeno z modro) in večino odpadkov na tem mestu tudi reciklirali. Na tak način se je prihranilo veliko časa in denarja, saj odpadkov ni bilo potrebno sprotno odvažati v oddaljeni reciklrni center za gradbene odpadke. Večina se jih je uporabila za izdelavo platoja za nov objekt.



Slika 5: Orto posnetek – prostor za deponije
Vir: <http://prostor.gov.si/iokno/iokno.jsp>, 25.8.2011

V primeru, da odpadkov ni mogoče začasno skladiščiti na gradbišču ali na območju objekta na katerem se izvajajo dela, mora investitor zagotoviti zabojnike, ki so nameščeni na gradbišču in so prirejeni za odvoz odpadkov brez prekladanja. (Ravnanje z gradbenimi odpadki, 2004, 4).

4.3.2 Evidence povzročitelja odpadkov

Povzročitelj odpadkov mora glede na vrste in količine odpadkov voditi evidence o:

- odpadkih in virih njihovega nastanka,
- skladiščenih odpadkih,
- odpadkih oddanih odstranjevalcu ali predelovalcu,
- odpadki prepuščenih zbiralcu,
- predelanih ali odstranjenih odpadkih, ki jih predela ali odstrani sam.

Dokumentacijo o evidenci za posamezno koledarsko leto mora hraniti najmanj 5 let.

4.4 Predelava gradbenih odpadkov (recikliranje) na kraju nastanka

Predelava odpadkov je namenjena koristni uporabi odpadkov ali njihovih sestavin in zajema predvsem reciklažo odpadkov za predelavo v surovine in ponovno uporabo odpadkov. Osnovna tehnologija predelave gradbenih odpadkov je drobljenje odpadkov na uporabnejše granulacije z mobilnimi ali stacionarnimi napravami. Oseba, ki izvaja obdelavo odpadkov v premični napravi, (Ur.l. RS, št. 34/08) mora imeti za to okoljevarstveno dovoljenje v skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki.

4.4.1 Postopek predelave betona in opečnih izdelkov

Izvajalec del je na deponiji ob objektu postavil mobilni čeljustni drobilec in določene odpadke (opečne zidake in beton) na željo investitorja predelal kar na mestu nastanka. Predelava je potekala po postopku predelave z oznako R5 (priloga 3).

Pred začetkom predelave smo večje kose betona zdrobili s hidravličnim kladivom na primerno velikost za predelavo v mobilni napravi. Iz tako pripravljenega armiranega betona za predelavo smo odstranili ročno večino jekla. Sledilo je nakladanje v dozirnik mobilnega čeljustnega drobilnika, kjer se je ta material zdrobil na uporabnejše frakcije in smo ga kot takšnega skladiščili na deponiji do končanja rušitvenih del oz. do potrebe po tem agregatu pri kasnejši pripravi tampona za novi objekt.



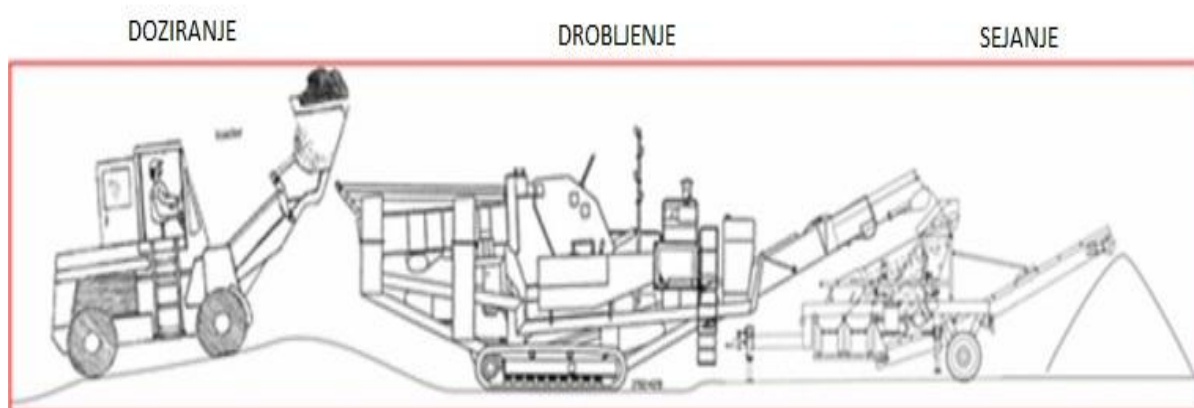
Slika 6: Beton za recikliranje

Vir: Lasten vir



Slika 7: Reciklirani agregat

Vir: Lasten vir



Slika 8: Tehnološka shema sejanja in drobljenja

Vir: www.irgo.si, 2.5.2011

4.4.2 Recikliranje lesa

Ves les, ki smo ga odstranili iz objekta, smo ločeno zbrali na deponiji ob objektu. Največ materiala je bilo iz lesene strešne konstrukcije, saj je le-ta predstavljala največji vir lesa na objektu. Les smo na deponiji prebrali, tako smo uporabne špirovce zložili skupaj in jih shranili, preostali odpadni les pa smo pripravili na termično recikliranje, kar pomeni, da smo ga razrezali na uporabne kose za kurivo v peči na trdo gorivo. Recikliranje lesa zmanjšuje sečnjo gozdov in preprečuje nastajanje toplogrednih plinov pri sežiganju.



Slika 9: Les za recikliranje



Slika 10: Predelan les – oblanci

Vir: www.clewsrecycling.co.uk, 14.5.2011

Vir: www.fromwastetoresource.com, 14.5.2011

Iz recikliranega lesa se lahko proizvajajo naslednji izdelki:

- stavbno pohištvo,
- ogrodje za pohištvo (iverne plošče),
- lesna embalaža in ograje ipd.

Ostale možnosti uporabe (nekvaliteten les):

- žagovina in oblanci – uporaba v kompostu - izboljšujejo pretok zraka,
- oblanci – za steljo domačih živali.

Les je obnovljivi vir in se ga da v celoti reciklirati.

(<http://www.tiktak.si/geslo/Recikliranje>, 19.9.2011)

4.5 Oddaja gradbenih odpadkov

Shema prikazuje tok odpadkov - od povzročitelja do ponovne uporabe predelanega materiala oz. do odlaganja na odlagališče.

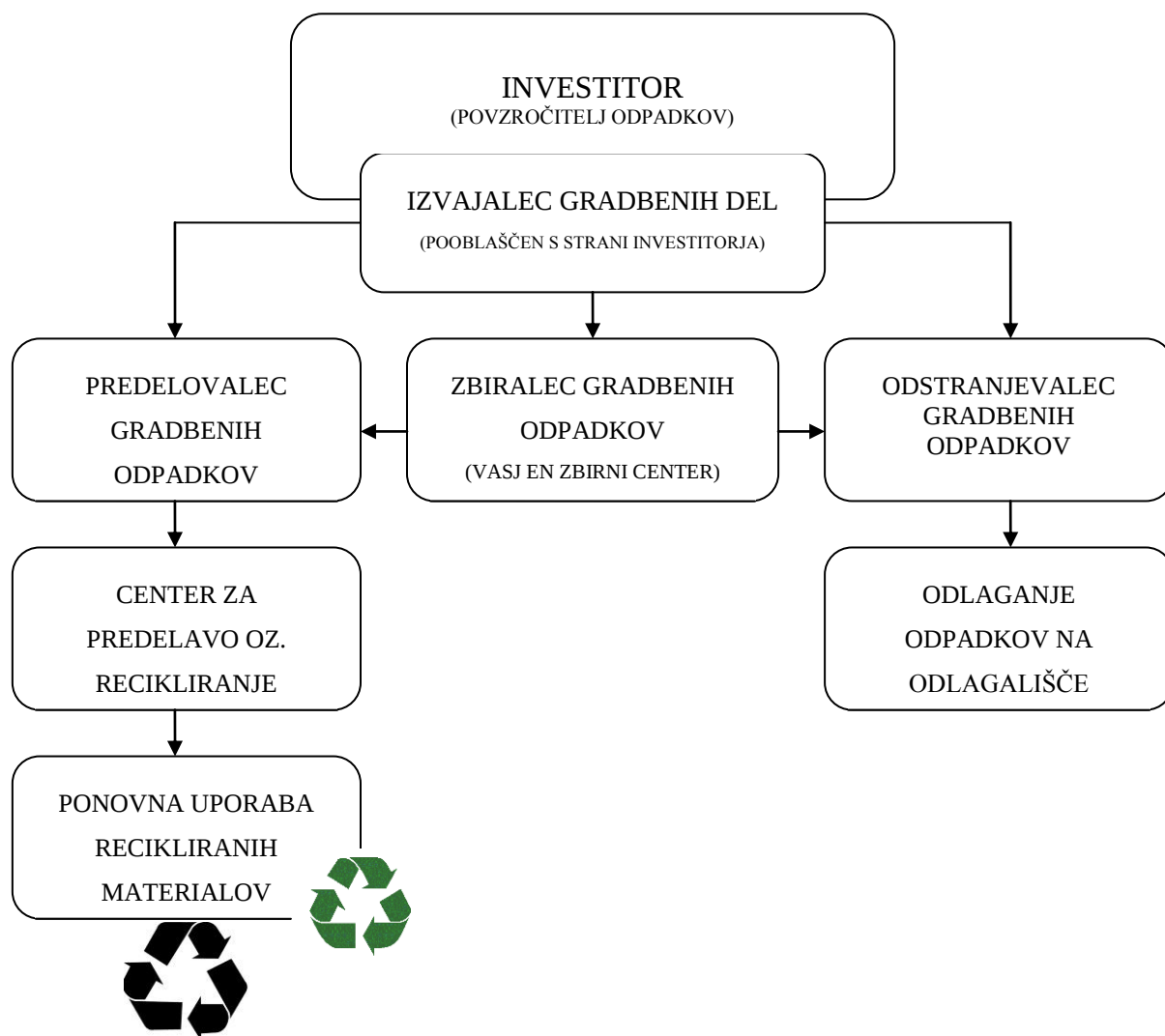


Tabela 4 :Tok odpadkov - načini oddaje
Vir: Lasten vir

Investitor mora za celotno gradbišče pooblastiti enega od izvajalcev del, ki bo v njegovem imenu oddajal gradbene odpadke zbiralcu, predelovalcu ali odstranjevalcu gradbenih odpadkov in ob oddaji vsake pošiljke odpadkov izpolnil Evidenčni list (priloga 4).

4.5.1 Oddaja odstranjevalcu – odlaganje odpadkov na odlagališče

Odlaganje je primerno kot končna oskrba le za tiste odpadke, ki jih ni bilo mogoče predelati ali kako drugače koristno izrabiti. Tako smo azbestno-cementne plošče oddali v odlaganje na odlagališče, kjer so opravili obvezno tehtanje in vizualni pregled le-teh. Od upravljavca odlagališča smo za oddane azbestne odpadke pridobili potrjen Evidenčni list o ravnanju z odpadki, ki je dokazilo o oddaji azbestnih odpadkov na odlagališče nevarnih odpadkov.

Odstranjevalec gradbenih odpadkov je oseba, ki odstranjuje odpadke, ne glede na to, ali je njihov povzročitelj ali pa odstranjuje odpadke za druge imetnike.

4.5.2 Oddaja predelovalcu

Za predelavo so nam na koncu ostale samo kovine, za katere pa izvajalec del nima potrebne opreme in dovoljenja. Tako smo jih oddali v predelavo, kjer te odpadke v predelovalnih obratih z mehanskimi postopki in s pomočjo delovnih strojev, naprav in sortirnih linij, pripravijo za snovno predelavo v predelovalni industriji.

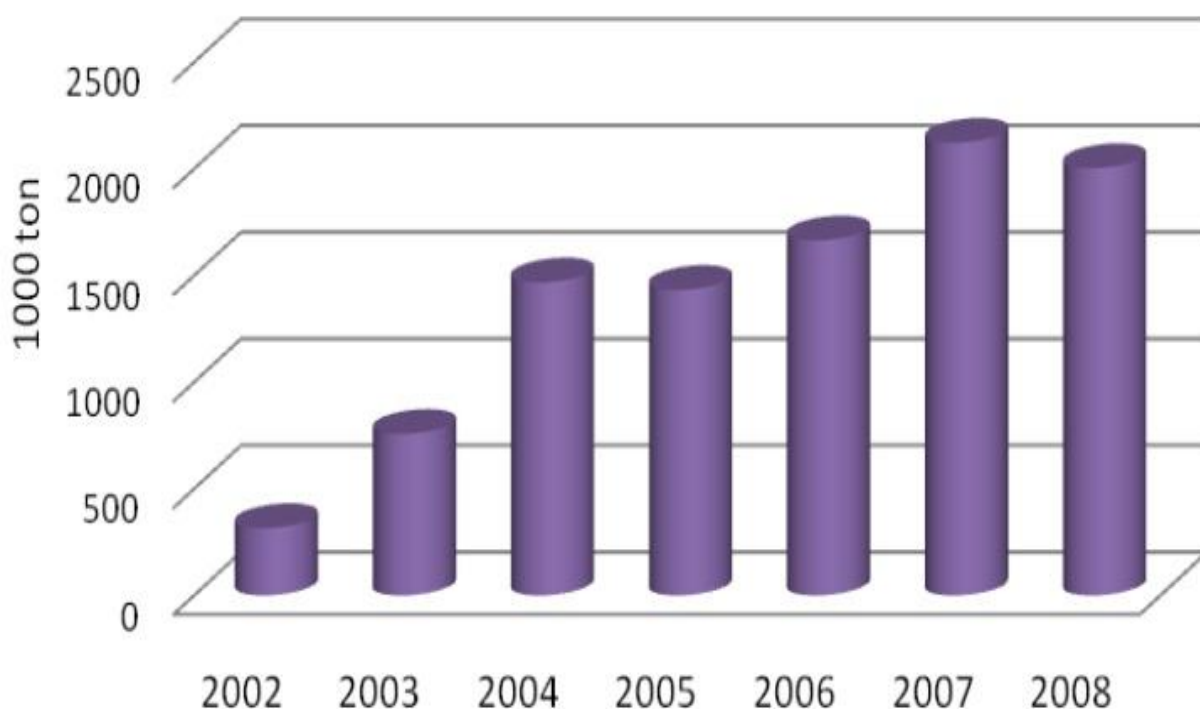
Predelovalec gradbenih odpadkov je oseba, ki predeluje odpadke, ne glede na to, ali je njihov povzročitelj ali pa predeluje odpadke drugih imetnikov

(http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=316, 6.4.2011)

4.6 Stanje v Republiki Sloveniji na področju gradbenih odpadkov

4.6.1 Statistika nastalih gradbenih odpadkov

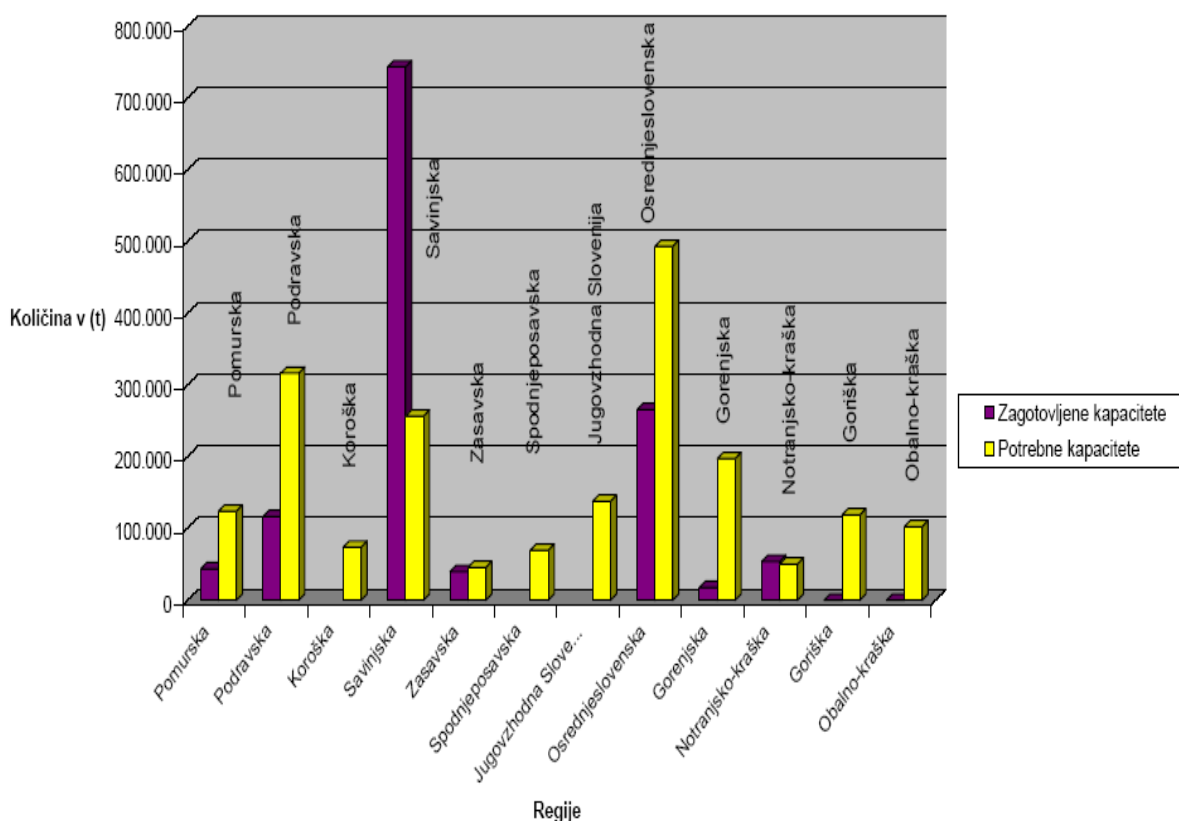
Količina nastalih gradbenih odpadkov v povprečju narašča. Od leta 2002 do leta 2005 se je količina povečala za več kot trikrat, kar je posledica popolnejšega poročanja in povečane gradnje različnih objektov in cestne infrastrukture. Iz grafa so razvidni podatki o količinah nastalih gradbenih odpadkov od leta 2002 do leta 2008.



Graf 2: Letna količina nastalih gradbenih odpadkov v Sloveniji od leta 2002 do 2008
Vir: http://www.bipro.de/waste-events/doc/events2010/SI/Pres/08%20M%20Zitnik_Waste-Statistics_Stat%20Office.pdf, 8.4.2011

4.6.2 Potrebne in zagotovljene kapacitete gospodarskih subjektov

Graf na naslednji strani prikazuje stanje gospodarskih subjektov, ki delujejo na področju ravnanja z odpadki v Republiki Sloveniji. Razvidno je, da imata samo dve regiji v državi zagotovljenih dovolj kapacitet za ravnanje z odpadki.

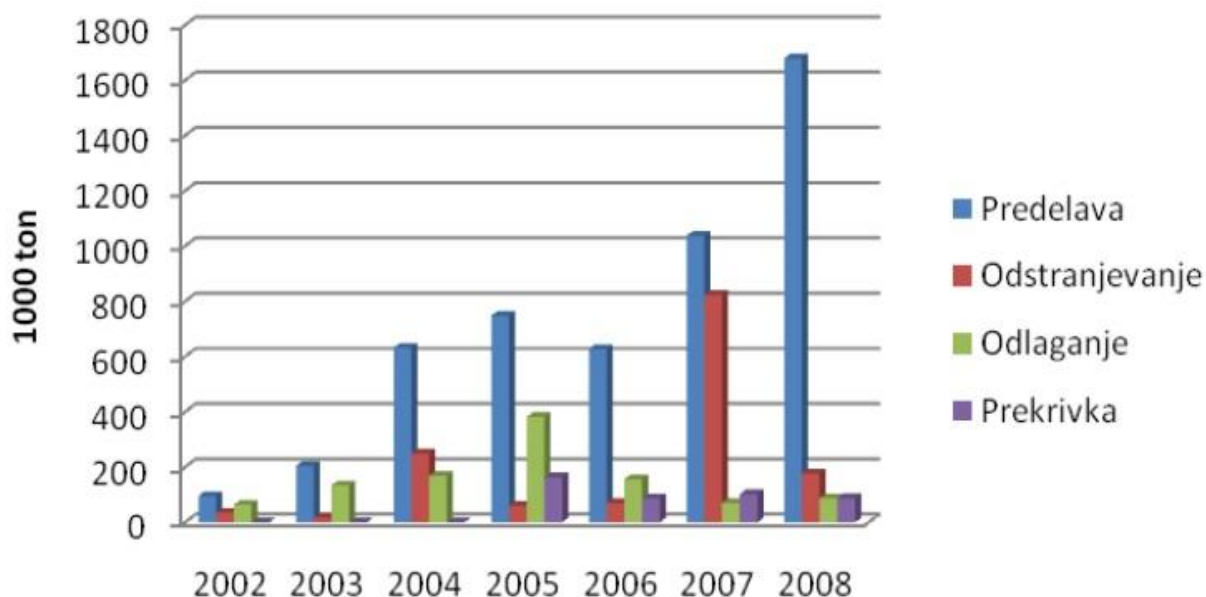


Graf 3: Potrebne in zagotovljene kapacitete gospodarskih subjektov, ki delujejo na področju ravnanja z gradbenimi odpadki po regijah
Vir: <http://www.rs-rs.si>, 26.9.2011

4.6.3 Statistika o ravnanje z nastalimi odpadki

Problem gradbenih odpadkov ni toliko v količini nastalih odpadkov kot v ravnanju z njimi. Predelati bi bilo možno 90 do 95 odstotkov vseh odpadkov. Direktiva EU narekuje, da do leta 2020 dosežemo vsaj 70 odstotno predelavo in ponovno uporabo gradbenih odpadkov. V Sloveniji manj kot polovico odpadkov predelamo, medtem ko se ostale količine odlagajo na odlagališčih nenevarnih odpadkov, končajo kot zasipni material različnih zemeljskih depresij ali kako drugače. Z izjemo leta 2008, ko smo predelali 83 odstotkov vseh nastalih gradbenih odpadkov, ki predstavljajo potencialno sekundarno gradbeno surovino in s tem posledično zmanjšali potrebo po naravnih virih. Največji delež gradbenih odpadkov namreč predstavljajo

mineralne komponente, potreba po mineralnih gradbenih surovinah v Sloveniji pa je po podatkih Geološkega zavoda Slovenije okrog 20 milijonov ton letno.



Graf 4: Ravnanje z gradbenimi odpadki v Sloveniji od leta 2002 do leta 2008

Vir: http://www.bipro.de/waste-events/doc/events2010/SI/Pres/08%20MZitnik_Waste-Statistics_Stat%20Office.pdf, 8.4.2011

O gradbenih odpadkih, ki vsebujejo azbest (azbestno-cementni odpadki), se je v preteklosti slabo poročalo. Verjetno je velika količina teh odpadkov skrita med mešanimi gradbenimi odpadki, saj je bil ta odpadek do leta 2003 razvrščen kot nenevaren odpadek. S spremembo razvrstitve tega odpadka med nevarne in z ozaveščanjem prebivalstva in izvajalcev del, da je azbest nevarna snov, se je količina teh odpadkov po poročanju močno povečala. Po evidencah, s katerimi razpolaga ARSO, je v letu 2001 tako nastalo okrog 140 ton takih odpadkov, v letu 2002 pa je količina narasla na preko 3.800 ton.

5 ČASOVNI NAČRT IZVEDBE

5.1 Terminski plan

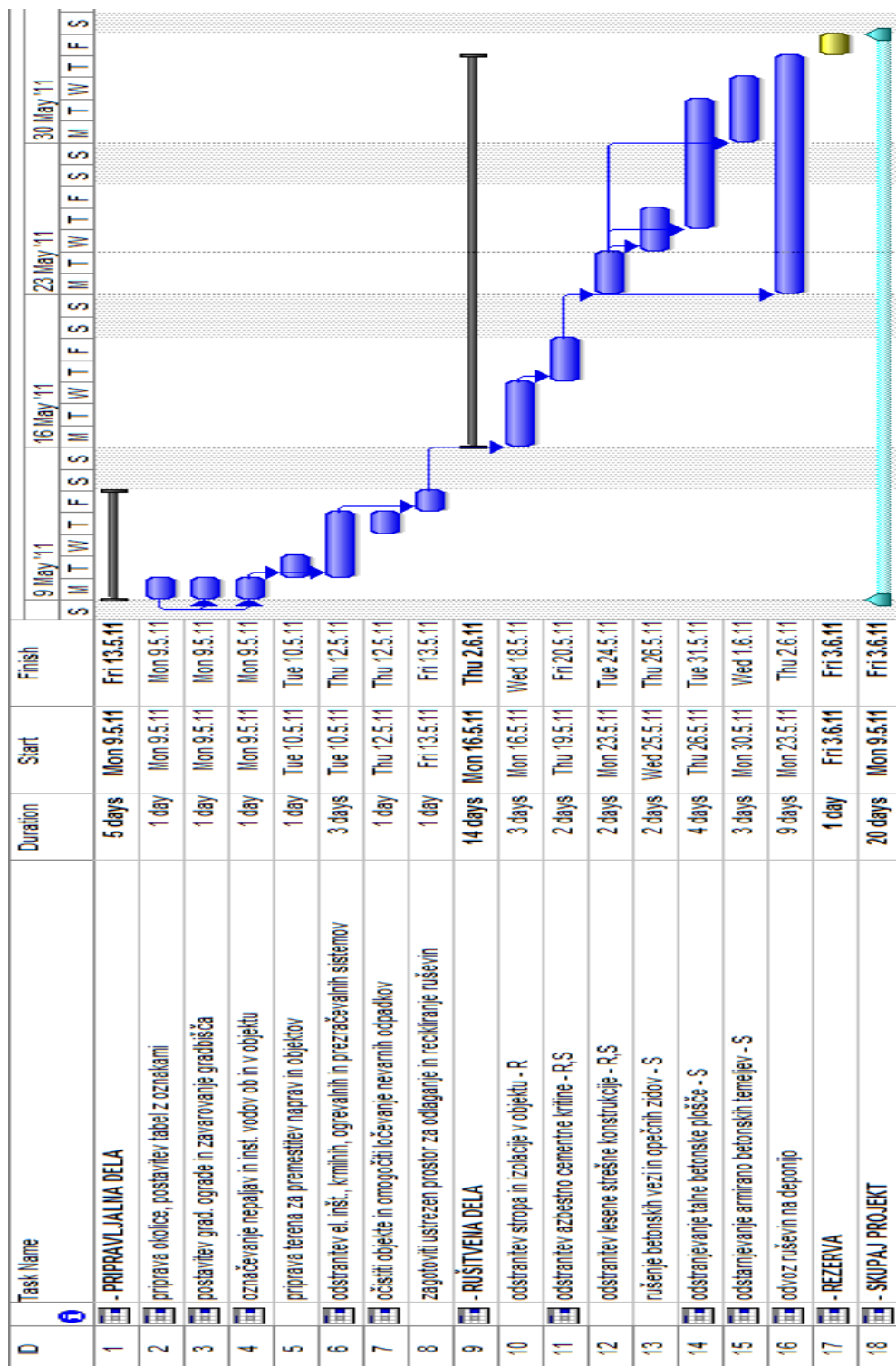


Tabela 5: Terminski plan
Vir: Lasten vir

Za izvedbo projekta smo v programu Microsoft Project izdelali gantogram - plan izvajanja del, ki je sestavljen iz 14 večjih terminsko urejenih nalog, ki si v tabeli sledijo v takšnem zaporedju, kot si bodo naloge dejansko sledile v sami izvedbi projekta na terenu. Vse naloge so razdeljene v dve skupini:

- pripravljalna dela,
- rušitvena dela.

V gantogramu imamo točno določen čas trajanja za izvedbo posamezne naloge, prav tako tudi njeno predhodno in naslednjo aktivnost. V primeru, da bi s katero od nalog zamujali, smo načrtovali tudi dan rezerve.

6 FINANČNI NAČRT IZVEDBE

6.1 Ocena investicijskih stroškov

Obravnavana investicija zajema kompletno rušitev objekta (slika 1) in odvoz nastalih gradbenih odpadkov. Ocena stroškov predvidene investicije je opredeljena glede na predvidena dela, ki bodo izvedena v sklopu realizacije tega projekta. V predračunski vrednosti investicije je upoštevan tudi del sredstev za druge stroške (projektna in investicijska dokumentacija, stroški inženiringa in nadzora, drugi investitorski stroški), ki so upoštevani v višini dejanskih pogodbenih stroškov.

6.2 Prikaz investicijskih stroškov

V tabeli spodaj je razčlenjena vrednost celotne investicije projekta po fazah dela in časovnem obsegu del (tednih).

	VREDNOST DEL V EUR	9.maj 13.maj	16.maj 20.maj	23.maj 17.maj	30.maj 2.jun
1. PRIPRAVLJALNA DELA	4.280,00				
Priprava okolice in postavitve tabel z oznakami.	470,00	470,00			
Postavitev grad. ograde in zavarovanje gradbišča.	390,00	390,00			
Označevanje napeljav in inst. vodov ob in v objektu.	750,00	750,00			
Priprava terena za premestitev objektov in naprav.	220,00	220,00			
Odstranjevanje elektro inštalacij, krmilnih, ogrevalnih in prezračevalnih sistemov.	1.970,00	1.970,00			
Čiščenje objekta in možnost ločevanja nevarnih odpadkov.	290,00	290,00			
Ustrezen prostor za odlaganje ruševin.	190,00	190,00			
2. RUŠITVENA DELA	17.170,00				
Odstranitev stropa in izolacije v objektu R.	1.650,00		1.650,00		
Odstranitev azbestno-cementne kritine R,S.	1.900,00		1.900,00		
Odstranitev lesene strešne konstrukcije R,S.	1.450,00			1.450,00	
Rušenje betonskih vezi in opečnih zidov S.	1.870,00			1.870,00	
Odstranjevanje talne betonske plošče S.	2.500,00			1.250,00	1.250,00
Odstranjevanje armirano betonskih temeljev S.	2.350,00				2.350,00
Odvoz ruševin na deponijo.	5.450,00			1.850,00	1.850,00

ZNESEK	21.450,00				
DDV 20%	4.290,00				
ZNESEK Z DDV	25.740,00				
3. OSTALI INVESTITORSKI STROŠKI	3.900,00				
Stroški izdelave projektne dokumentacije.	1.850,00				
Investicijska dokumentacija.	850,00				
Stroški nadzora, koordinator varstva.	750,00				
Ostali stroški.	450,00				
ZNESEK	3.900,00				
DDV 20%	780,00				
ZNESEK Z DDV	4.680,00				
INVESTICIJA SKUPAJ	30.420,00	EUR			

Tabela 6: Prikaz investicijskih stroškov
Vir: Lasten vir

Skupna ocena stroškov za izvedbo vseh del je ocenjena na približno 30.000,00 €. Ta vključuje vsa predhodna oziroma pripravljalna dela, rušitvena dela in druge investitorske stroške, katerih obseg je natančneje razviden iz tabele 6.

Stroškom, ki so nastali zaradi rušitve objekta, se investitor ob tem, da želi povečati kapacitete za vzrejo ni mogel izogniti, saj objekt v tem stanju ni bil primeren za nadgradnjo. Rušitev je bila v tem primeru nujna, z njo pa tudi nastali stroški rušitve.

7 ZAKLJUČEK

V objektu, predvidenem za rušenje, se je vršila vzreja piščancev za mesno predelovalno industrijo. Ker je objekt odslužil svojemu namenu, inštalacije in naprave v objektu pa so zastarele in predvsem zaradi investitorjeve želje po povečanju kapacitete in avtomatizaciji celotne opreme v objektu, se je investitor odločil, da objekt poruši in na istem mestu zgradi novo, moderno opremljeno farmo za vzrejo piščancev.

Za rušitev gospodarskega objekta je bilo potrebno investitorju predlagati optimalno varianto poteka rušitvenih del in pri tem upoštevati tudi njegove zahteve, glede same rušitve in kasneje ravnanja z nastalimi gradbenimi odpadki.

Tako smo se po analizi obstoječega stanja objekta odločili za postopno strojno in ročno rušenje v obratni smeri gradnje objekta, ki je ob upoštevanju uporabljenih tehnologij rušenja zagotavljala predvsem optimalno varnost ljudi, delovnih strojev in sosednje infrastrukture v času izvajanja del in ni povzročala trajnih negativnih posledic na naravno okolje.

Tako smo si vsa vnaprej zastavljena dela razdelila na dva sklopa:

- pripravljalna dela,
- rušitvena dela.

V prvem sklopu del, smo pripravili okolico objekta in zaščitili objekt z varnostno ograjo, ki je preprečevala gibanje nezaposlenim osebam po samem gradbišču. Označili smo vse inštalacije ob in v samem objektu in začeli z odstranjevanjem le-teh, ob tem pa pripravili ustrezen prostor za ločeno zbiranje gradbenih odpadkov.

Rušitev objekta je potekala brez težav in v skladu s predpisi. Tako smo iz »pripravljenega« objekta najprej odstranili nevarne gradbene odpadke – azbestno-cementne plošče. Pri tem delu so morali delavci biti še posebej previdni in uporabljati vsa predpisana zaščitna sredstva v skladu z uredbo, saj je azbest nevaren za zdravje ljudi že v majhnih količinah. Zaradi dela na višini, na strehi objekta, smo ob objektu postavili premični oder, ki so ga delavci uporabljali za vstop in izstop z objekta.

Celoten proces izvajanja rušitvenih del je moral iz varnostnih razlogov potekati pod stalnim nadzorom in z dobrim medsebojnim sodelovanjem vseh udeležencev pri tem procesu.

Posebno pozornost pri rušenju je bilo potrebno nameniti ravnanju z odpadki. Odpadke smo skozi celoten proces rušenja medsebojno ločevali glede na vrsto materiala in začasno odlagali na delovišču, kjer so se ustrezno predelali za nadaljnjo uporabo. Tako smo večino odpadkov (beton in opeko) predelali neposredno na kraju nastanka v premičnem dizelskem čeljustnem drobilcu, s čimer smo prihranili na času in stroških, ki bi jih imeli z odvozom te vrste odpadkov na oddaljeno deponijo. Les smo prav tako predelali oz. reciklirali, saj ga bo investitor uporabil za ogrevanje stanovanjskih prostor v zimskem času, tako je investitor tudi pri tej vrsti odpadka prihranil pri stroških z odvozom in obenem tudi pri stroških za nabavo trdega kuriva za ogrevanje. Odpadne kovine smo prodali zbiralcu kovin in s tem pokrili nekaj stroškov pri rušitvi objekta.

Odgovorno ravnanje z okoljem in odpadki podjetjem predpisuje veljavna zakonodaja na področju varstva okolja v Republiki Sloveniji, ki je usklajena z okoljsko politiko Evropske unije. Čeprav je področje zakonsko urejeno, menimo, da se v praksi zakoni vedno ne upoštevajo, kar pa je posledica tudi slabega inšpekcijskega nadzora.

Namen naloge je bil dosežen, saj smo nazorno predstavili gradbene odpadke kot današnji velik problem. Poudarili smo pomembnost postopka reciklaže in pri tem upoštevanja vseh predpisov s področja varstva okolja.

Tako smo ob upoštevanju okoljevarstvenih vidikov ugotovili:

- da je potrebno surovine iz naravnih virov čim bolj čuvati in jih v čim večji meri nadomeščati s sekundarnimi surovinami – reciklati,
- da je možno gradbene odpadke, tako kot v našem primeru, reciklirati na mestu nastanka,
- da gradbeni odpadki nastajajo v urbanih okoljih, kjer je tudi potreba po surovinah za gradnjo velika,
- da z recikliranjem podaljšamo dobo uporabe nekaterih snovi,

- da se z recikliranjem gradbenih odpadkov ustvarjajo nova delovna mesta,
- da je čedalje manj prostora za odlaganje odpadkov.

V nalogi smo prikazali, da je predelava in ponovna uporaba sekundarnih gradbenih materialov upravičena. Koristi vsem - okolju, ker ga manj obremenjuje, in nam, ker je ta način podlaga zdravega življenja, poleg tega pa se dosežejo pomembni finančni prihranki.

8 LITERATURA IN VIRI

8.1 Literatura

1. Viler Kovačič, A.: *Ravnanje z odpadki*, GV Založba, Ljubljana, 2001.
2. Vuk, D.: *Ravnanje z odpadki*, Moderna organizacija, Kranj, 1997.

8.2 Viri

1. *Ravnanje z gradbenimi odpadki*, Zbornik gradiv in referatov, Dolenc Tisk s.p., Hoče, 2004.

8.3 Internetni viri

1. <http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/odpadki/obrazci/>, 19.9.2011
2. http://www.bipro.de/waste-events/doc/events2010/SI/Pres/08%20MZitnik_Waste_Statistics_Stat%20Office.pdf, dne 8.4.2011
3. <http://www.civis.si/azbest.php>, dne 15.3.2011
4. <http://www.clewsrecycling.co.uk>, dne 14.5.2011)
5. http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:rzwcKRLSGwIJ:www.antiriziko.com/images/downloads/downloads_data/INFORMACIJA_azbest_ARSO.doc+azbest&hl=sl&gl=si&pid=bl&srcid=ADGEESgojlZGHCriakcPf6z1xTGQ0VGQv0XnvpwpIDgupyOgr4njAHkK5XkhGetjxxMqeI1hBPSF5vYObJy5QUaytPdDT4MpH3CwMCFjVI8OttPrtxWHvGJo8P1oaZL2mWp660Nu3&sig=AHIEtbQFewDkbofwQP6Jc18iMYcpoMNMog&pli=1, dne 19.3.2011
6. <http://fromwastetoresource.com>, dne 14.5.2011
7. http://www.grosuplje.si/portal_obcina/www/index.php, dne 26.8.2011
8. http://www.irgo.si/default.aspx?ID=95&category_groupid=18&catalogue_itemid=53, dne 2.5.2011
9. http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=316, dne 6.4.2011
10. www.minet.si, dne 16.4.2011
11. www.mop.gov.si, dne 16.3.2011
12. <http://prostor.gov.si/iokno/iokno.jsp>, dne 25.8.2011
13. <http://www.rsrs.si>, dne 26.9.2011
14. <http://www.slonep.net/gradnja/priprava-na-gradnjo/varnostni-nacrt>, dne 26.9.2011
15. <http://www.tiktak.si/geslo/Recikliranje>, dne 19.9.2011

16. <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200834&stevilka=1359>, dne 16.3.2011
17. <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200834&stevilka=1360>, dne 16.3.2011
18. <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200441&stevilka=1694>, dne 16.3.2011
19. <http://www.uradni-list.si/1/content?id=86837>, dne 19.9.2011
20. http://www.uradni-list.si/files/RS_-2008-034-01358-OB~P005-0000.PDF., dne 19.9.2011

9 PRILOGE

PRILOGA 1: KLASIFIKACIJSKI SEZNAM ODPADKOV (SKUPINA 17)

17	GRADBENI ODPADKI IN ODPADKI PRI RUŠENJU OBJEKTOV (VKLJUČNO Z IZKOPANO ZEMLJINO Z ONESNAŽENIH KRAJEV)
17 01	Beton, opeka, ploščice in keramika.
17 01 01	Beton.
17 01 02	Opeka.
17 01 03	Ploščice, keramika in strešna opeka.
17 01 06*	Mešanice ali ločene frakcije betona, opeke, ploščic in keramike, ki vsebujejo nevarne snovi.
17 01 07	Mešanice betona, opeke, ploščic in keramike, ki niso zajete v 17 01 06.
17 02	Les, steklo in plastika.
17 02 01	Les.
17 02 02	Steklo.
17 02 03	Plastika.
17 02 04*	Steklo, plastika in les, ki so onesnaženi z nevarnimi snovmi ali vsebujejo nevarne snovi.
17 03	Bitumenske mešanice, premogov katran in katranski izdelki.
17 03 01*	Bitumenske mešanice, ki vsebujejo premogov katran.
17 03 02	Bitumenske mešanice, ki niso zajete v 17 03 01.
17 03 03*	Premogov katran in katranski izdelki.
17 04	Kovine (vključno z zlitinami).
17 04 01	Baker, bron, medenina.
17 04 02	Aluminij.
17 04 03	Svinec.
17 04 04	Cink.
17 04 05	Železo in jeklo.
17 04 06	Kositer.
17 04 07	Mešane kovine.
17 04 09*	Kovinski odpadki, ki so onesnaženi z nevarnimi snovmi.
17 04 10*	Kabli, ki vsebujejo olja, premogov katran in druge nevarne snovi.
17 04 11	Kabli, ki niso zajeti v 17 04 10.
17 05	Zemlja (vključno z izkopano zemljino z onesnaženih krajev), kamenje in zemeljski izkopi.
17 05 03*	Zemlja in kamenje, ki vsebujeta nevarne snovi.

17 05 04	Zemlja in kamenje, ki nista zajeta v 17 05 03.
17 05 05*	Zemeljski izkopi, ki vsebujejo nevarne snovi.
17 05 06	Zemeljski izkopi, ki niso zajeti v 17 05 05.
17 05 07*	Tolčenec izpod železniških tirov in pragov, ki vsebuje nevarne snovi.
17 05 08	Tolčenec izpod železniških tirov in pragov, ki ni zajet v 17 05 07.
17 06	Izolirni materiali in gradbeni materiali, ki vsebujejo azbest.
17 06 01*	Izolirni materiali, ki vsebujejo azbest.
17 06 03*	Drugi izolirni materiali, ki jih sestavljajo ali vsebujejo nevarne snovi.
17 06 04	Izolirni materiali, ki niso zajeti v 17 06 01 in 17 06 03.
17 06 05*	Gradbeni materiali, ki vsebujejo azbest.
17 08	Gradbeni materiali na osnovi gipsa.
17 08 01*	Gradbeni materiali na osnovi gipsa, ki so onesnaženi z nevarnimi snovmi.
17 08 02	Gradbeni materiali na osnovi gipsa, ki niso zajeti v 17 08 01.
17 09	Drugi gradbeni odpadki in odpadki pri rušenju objektov.
17 09 01*	Gradbeni odpadki in odpadki pri rušenju objektov, ki vsebujejo živo srebro
17 09 02*	Gradbeni odpadki in odpadki pri rušenju objektov, ki vsebujejo PCB (na primer: tesnila, ki vsebujejo PCB; tlaki na osnovi smol, ki vsebujejo PCB, kondenzatorji, ki vsebujejo PCB).
17 09 03*	Drugi gradbeni odpadki in odpadki pri rušenju objektov (vključno z mešanimi odpadki), ki vsebujejo nevarne snovi.
17 09 04	Mešani gradbeni odpadki in odpadki pri rušenju objektov, ki niso zajeti v 17 09 01, 17 09 02 in 17 09 03.

PRILOGA 2: MEJNE KOLIČINE GRADBENIH ODPADKOV

Vrsta gradbenih odpadkov	Največja količina gradbenih odpadkov
Beton, opeka, ploščice, keramika in materiali na osnovi sadre.	50 m ³
Gradbeni materiali, ki vsebujejo azbest, razen odpadnih azbestcementnih gradbenih izdelkov.	0,5 m ³
Opadni azbestcementni gradbeni izdelki.	5 m ³
Les, steklo, plastika.	10 m ³
Bitumenske mešanica, katran in katranirani izdelki.	15 m ³
Kovine. Zemeljski izkop, ki ni onesnažen z nevarnimi snovmi tako, da bi se moral uvrstiti med nevarne gradbene odpadke v skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki.	100 dm ³ – za manj kot 5.000 m ³ zemeljskega izkopa ni obvezna oddaja zbiralcu gradbenih odpadkov v skladu s 7. členom te uredbe, – neomejene količine zemeljskega izkopa se lahko uporabljajo v skladu z 8. členom te uredbe na gradbišču, kjer je nastal, ali na drugih gradbiščih istega investitorja;
Izolirni materiali.	5 m ³

Vir: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200834&stevilka=1360>, 16.3.2011

PRILOGA 3: POSTOPKI PREDELAVE

- R1 Uporaba načeloma kot gorivo ali drugače za pridobivanje energije.
- R2 Pridobivanje topil/regeneracija.
- R3 Recikliranje/pridobivanje organskih snovi, ki se ne uporabljajo kot topila (vključno s kompostiranjem ali drugimi procesi biološkega preoblikovanja).
- R4 Recikliranje/pridobivanje kovin in njihovih spojin.
- R5 Recikliranje/pridobivanje drugih anorganskih materialov.
- R6 Regeneracija kislin ali baz.
- R7 Predelava sestavin, ki se uporabljajo za zmanjšanje onesnaževanja.
- R8 Predelava sestavin iz katalizatorjev.
- R9 Ponovno rafiniranje olja ali druge ponovne uporabe olja.
- R10 Vnos v ali na tla v korist kmetijstvu ali za ekološko izboljšanje.
- R11 Uporaba odpadkov, pridobljenih s katerim koli postopkom pod R1 – R10.
- R12 Izmenjava odpadkov za predelavo s katerim koli postopkom pod R1 – R11.
- R13 Skladiščenje odpadkov do enega od postopkov pod R1 – R12 (razen začasnega skladiščenja, do zbiranja, na mestu nastanka odpadkov) .

Vir: http://www.uradni-list.si/files/RS_-2008-034-01358-OB~P005-0000.PDF., 19.9.2011

PRILOGA 4: EVIDENČNI LIST

Evidenčni list pošiljke odpadkov			#Zaporedna št. ev. lista			
1. Pošiljatelj/imetnik odpadka		#Št. iz evidence		#Matična št.		Šifra dejavnosti
#Ime						
#Naslov						
2. Prezemnik odpadka		#Št. iz evidence		#Matična št.		Šifra dejavnosti
#Ime						
#Naslov						
3. Prevoznik odpadka		#Št. iz evidence		#Matična št.		Šifra dejavnosti
#Ime						
#Naslov						
4. Odpadek 1		#Klasifikacijska številka				
Naziv odpadka (klasifikacijski seznam odpadkov)						
#Tip		#Količina (kg)				
#Pakiranje (vrsta)		#Št. kosov pakiranja				
#Fizikalne lastnosti (izgled odpadka)		#Dejavnost nastanka				
Lokacija nastanka		#Naziv lokacije				
#Naslov						
KO in parcelne številke						
#Izvor odpadka						
Lokacija objekta za ravnanje z odpadki		#Naziv lokacije				
#Naslov						
KO in parcelne številke						
#Postopek ravnanja z odpadkom			#Sprejeto	☐		
Opomba						
5. Primopredaja						
#Datum oddaje				#Ime, priimek ter podpis in žig pošiljatelja		

#Kraj oddaje			
Opomba pošiljatelja			
#Prevozno sredstvo		#Ime, priimek ter podpis in žig voznika	
Opomba voznika			
#Datum prejema/zavrnitve		#Ime, priimek ter podpis in žig prejemnika	
#Kraj prejema			
Opomba prejemnika			

Vir: <http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/odpadki/obrazci/>, 19.9.2011