

Održivost okoliša građevina industrijskim proizvodima

Lončarić, Bernard

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Polytechnic of Međimurje in Čakovec / Međimursko veleučilište u Čakovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:110:486155>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-30**



Repository / Repozitorij:

[Polytechnic of Međimurje in Čakovec Repository -
Polytechnic of Međimurje Undergraduate and
Graduate Theses Repository](#)



MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE ČAKOVEC

STRUČNI STUDIJ ODRŽIVI RAZVOJ

BERNARD LONČARIĆ

ODRŽIVOST OKOLIŠA GRAĐEVINA INDUSTRIJSKIM
PROIZVODIMA

ZAVRŠNI RAD

ČAKOVEC, 2022.

MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE ČAKOVEC

STRUČNI STUDIJ ODRŽIVI RAZVOJ

BERNARD LONČARIĆ

ODRŽIVOST OKOLIŠA GRAĐEVINA INDUSTRIJSKIM
PROIZVODIMA

ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY OF CONSTRUCTIONS WITH
INDUSTRIAL PRODUCTS

Mentor :

Dražen Hranj, dipl. ing. građ., pred.

ČAKOVEC, 2022.

Zahvala

Želim se zahvaliti mentoru na usmjeravanju tijekom pisanja, čime mi je omogućio da kvalitetno obrazložim i sročim rad u strukturiranu i koherentnu cjelinu. Također želim se zahvaliti svojoj majci koja me podržavala sve godine tijekom studiranja.

SAŽETAK

U ovom radu prikazat će se utjecaj industrije i ljudi na okoliš tijekom uređenja okoliša. Kroz povijest se utjecaj na okoliš znatno mijenja, ali u negativnom pogledu. Razvoj industrije i industrijskih procesa znatno je napredovao, međutim nije se previše razmišljalo na štetu koja utječe na ekosustav i budućnost ljudi. Zbog svega toga osnovan je održivi razvoj, grana koja će znanost upotrijebiti za bolju budućnost između čovjeka i okoliša.

S razvojem industrije i industrijskih objekata pokrenuo se i razvoj krajobraza arhitekture i građevine. Tome mnogo doprinosi industrijski način proizvodnje koji sve više maha ima i u građevinskim investicijskim projektima. Tako je uređenje okoliša potrebno nadograditi odnosno poboljšati s industrijskim proizvodima kako ne bi dolazilo do zapuštanja okoliša te da bi okoliš bio funkcionalniji i ekološki prihvatljiv.

KLJUČNE RIJEČI: održivi razvoj, ekosustav, prostorno planiranje, industrija, industrijski proizvodi, uređenje okoliša

SADRŽAJ

SAŽETAK

1. UVOD	6
2. CILJ RADA.....	6
3. ODRŽIVI RAZVOJ	7
3.1. POVIJEST ODNOSA OKOLIŠA I ČOVJEKA.....	8
3.2. RAZLIČITE TEORIJE I PRISTUPI	9
3.3. NAČELA I DEFINICIJE ODRŽIVOG RAZVOJA.....	10
3.4. DEMOGRAFSKI RAST.....	11
3.5. PUT DO ODRŽIVOG RAZVOJA	13
4. ODRŽIVOST OKOLIŠA – OBORINSKE VODE	15
4.1. SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH VODA	17
4.2. RJEŠAVANJE PROBLEMA OBORINSKIH VODA	17
5. PROSTORNO PLANIRANJE.....	19
6. INDUSTRIJA.....	21
6.1. INDUSTRIJSKI PROIZVODI ZA UREĐENJE OKOLIŠA	24
6.1.1. OPLOČNICI	25
6.1.2. BETONSKE PLOČE	25
6.1.3. RUBNJACI	26
6.1.4. KANALICE	26
6.1.5. KAMENE OGRADE.....	26
6.1.6. METALNE OGRADE.....	27
6.1.7. KANALIZACIJSKI SUSTAVI.....	27
7. OKOLIŠ KUĆE	27
8. MONTAŽA INDUSTRIJSKIH PROIZVODA	29
8.1. MONTAŽA RUBNJAKA	29
8.2. MONTAŽA OPLOČNIKA	30
8.3. MONTAŽA BETONSKIH PLOČA.....	31
8.4. MONTAŽA KANALICA.....	32

8.5. MONTAŽA KAMENIH OGRADA.....	33
8.6. MONTAŽA METALNE OGRADE.....	34
9. UREĐENJE OKUĆNICE - PRIKAZ OSOBNOG TERENSKOG RADA	35
10. ZAKLJUČAK	38
11. LITERATURA.....	40
12. POPIS SLIKA	41
13. POPIS TABLICA.....	41

1. UVOD

Održivost okoliša ima veliku ulogu po završetku izvođenja građevinskih radova neke građevine, tj. okoliša građevine. Okolišno projektiranje i planiranje ima velik utjecaj na konačan izgled i kvalitetu okoliša u kojem čovjek provodi slobodno vrijeme kada se ne nalazi unutar građevine. Uređenje okoliša je aktivnost koja mijenja vizualni identitet okoliša elementima poput flore i faune, ljudskih elemenata te industrijskih proizvoda. Uređenje okoliša pridonosi kvalitetnijem životu današnjih i budućih generacija. Također, kvaliteta uređenja okoliša utječe na održivost građevine. Problem održivosti okoliša danas razmatra se drugačije nego u povijesti. Tada je stil života bio potpuno drugačiji nego danas te se nije pridodavalo dovoljno pažnje izgledu okoliša. Danas ljudi postaju svjesni potrebe da se svijet vrati na pravi put te se treba pozabaviti uređenjem i održivosti okoliša. Cilj pojedinaca i društva usmjeren je na kvalitetu dobrog i zdravog života. U Hrvatskoj je okoliš relativno dobro očuvan te su neki ekosustavi značajni za regionalno područje pa čak i za Europu. Održivi razvoj predstavlja strategiju očuvanja i zaštite okoliša te njegov napredak za buduće generacije. Zbog globalnih klimatskih promjena, ljudi se u današnje vrijeme često suočavaju s problemom oborinskih voda koje mogu uzrokovati poplave, zagađenje podzemnih voda, eroziju tla pa tako može doći do uništenja građevina. Stoga je važno planirati uređenje okućnice koje uključuje sustav za odvodnju oborinskih voda, a postavljanje opločnika ili betonskih ploča, osim estetskog izgleda, dobro su rješenje za brže otjecanje oborinskih voda u upojne bunare ili kanale, budući da vremenski uvjeti postaju nepredvidljivi.

2. CILJ RADA

U ovome se radu želi prikazati da kvalitetno projektiranje okoliša doprinosi kvaliteti života te u konačnici i samoj ekologiji planeta Zemlje. Zatim utjecaj industrijskih građevinskih proizvoda u formiranju krajobraza okućnice te brzog i kvalitetnog definiranja okućnice sa zaštitom objekta od oborinskih voda.

3. ODRŽIVI RAZVOJ

Napredak gospodarstva donio je čovječanstvu veliku korist, međutim danas taj gospodarski napredak nije u skladu sa zaštitom i očuvanjem okoliša. Čovjek u sve većoj mjeri troši prirodne kapacitete kako bi sebi olakšao i unaprijedio život. Svaki pothvat izgradnje, obnove ili uređenja okoliša može ugroziti ekosustav i najčešće negativno utječe na sam okoliš. Stoga ako se u daljnje planiranje ne uključi skrb o zaštiti okoliša, sasvim je izvjesno da će gospodarski rast biti usporen ili izostati, a tako i samim time izostat će napredak civilizacije. Kako je to vrlo složen problem, pristup njegovom rješavanju mora biti na visokoj razini kulturnog, tehnološkog i znanstvenog razvoja.

Samo značenje održivog razvoja znači upravljanje i očuvanje prirodnih resursa i orijentaciju institucionalnih i tehnoloških promjena na takav način da se osigura postizanje i održi zadovoljstvo čovjekovih potreba, sadašnjih i budućih generacija. Takav razvoj čuva vode, zrak, tlo, životinjski i biljni svijet te je okolišu prihvatljiv. Propituje se smanjuje li neki zahvat upotrebu metala, goriva, minerala; povećava li čovjekova aktivnost ovisnost o nekim neprirodnim tvarima; troši li neka aktivnost nepotrebno previše prirodnih resursa koji su neobnovljivi. To su neka pitanja kojima se bavi održivi razvoj.



Slika 1. Shematski prikaz održivog razvoja (Izvor: <https://lora.bioteka.hr/stoje-odrzivi-razvoj/>)

3.1. POVIJEST ODNOSA OKOLIŠA I ČOVJEKA

U zadnjih stotinu godina događa se dramatična promjena između čovjeka i okoliša. Čovjek iskorištava prirodne resurse za opskrbu hranom, sirovinama, energijom, stanovanjem i sl. Demografskom ekspanzijom i tehnološkim razvojem znatno je povećan utjecaj na okoliš koji nas svakim danom sve ozbiljnije ugrožava. Trajne ili privremene gospodarske i društvene djelatnosti mogu narušiti ekološku stabilnost, biološku raznolikost ili na druge načine utječu na okoliš, a najčešće negativno. Aktivnosti poput industrije, energetike, prometa izravno opterećuju okoliš, dok su druge, kao što su ribarstvo, poljoprivreda, turizam ili šumarstvo, vezane uzročno – posljedičnim vezama. S jedne strane utječu na okoliš, dok s druge strane ovise o stanju tog okoliša. Mogu snositi posljedice negativnog ili ubirati plodove pozitivnog utjecaja. Posljedica nekontroliranog demografskog rasta pojačano je opterećenje okoliša; proizvodnja sve većih količina hrane zbog rasta stanovništva i njegovih potreba; brzi tehnološki napredak i iscrpljivanje brojnih neobnovljivih prirodnih resursa; razlika između proizvodnje i potrošnje energije; onečišćenje okoliša; ubrzano izumiranje pojedinih biljnih i životinjskih vrsta; intenzivne kemikalije u poljoprivredi (pesticidi, gnojiva, regulatori rasta i dr.) te smanjenje prirodnih mogućnosti za samoregeneraciju okoliša uslijed poremećaja prirodne ravnoteže. Rezultat je kriza okoliša, odnosno „stvaranje neravnoteže“ u ekosustavu koja utječe na živu i neživu prirodu uključujući i čovjeka.

Kako dolazi do naglog i nekontroliranog rasta stanovništva¹ u posljednjih sto godina, tako dolazi i do jačanja gospodarske aktivnosti, razvoja međunarodne trgovine. Sve su veće potrebe za materijalnim dobrima i energijom koje rezultiraju kao štetne ekološko – gospodarske posljedice za okoliš. Zbog svih tih potreba, u okviru UN-a utemeljena je svjetska komisija za okoliš i razvoj pod nazivom WCED², s ciljem definiranja dugoročne strategije razvoja i zaštite okoliša poznata kao Brundtlandina komisija³. Komisija je 1987. godine izdala izvješće pod nazivom Naša zajednička budućnost (engl. Our Common Future), u kojem je bilo ukazano na posljedice koje mogu biti dalekosežne, te

¹ 1900. godine broj stanovnika u svijetu iznosio je 1 567 000 000. Taj broj se gotovo učetverostručio do 2000. godine. Krajem 2011. godine Zemlja je brojila sedam milijardi stanovnika. Prema procjeni UN-a 2050. godine na Zemlji će stanovati 9,3 milijardi ljudi.

² Engl. World Commission on Environment and Development.

³ Prema tadašnjoj predsjednici norveške vlade Gro Harlem Brundtland.

nekontroliran ekonomski i populacijski rast. UN naravno promiče zelenu ekonomiju, ali unatoč tome, tek manji broj država to ozbiljno slijedi. U Stockholmu je bila održana prva globalna UN konferencija na kojoj su prevladavale teme poput industrijskog zagađivanja okoliša, globalna nespremnost za naglo povećanje populacije na Zemlji i nekontrolirane urbanizacije.

Tek nakon 20 godina održana je konferencija u Rio de Janeiru, na kojoj su svjetski lideri prihvatili preporuku komisije, a rezultati konferencije bile su Deklaracija o okolišu i razvoju⁴ i Agenda 21⁵. Temeljna značajka Agende 21 je da se ne ograničava na očuvanje okoliša na tradicionalan način, nego daje pozornost ekonomskim, političkim i financijskim pitanjima održivog razvoja. Na Konferenciji je zauzet stav da se pitanje okoliša treba rješavati u isto vrijeme kad se rješava i pitanje siromaštva, nezaposlenosti, dugova siromašnih zemalja, međunarodnog tržišta. Također je naglašeno da razvijene države trebaju osigurati financijsku pomoć nerazvijenim zemljama za potrebu očuvanja okoliša. U Rio deklaraciji definiran je održivi razvoj, tj. njegov pojam i utemeljena je Komisija za održivi razvoj⁶. Deklaracija o okolišu i razvoju sastoji se od 27 načela za pravedno ostvarivanje održivog razvoja, od kojih treba neke posebno naglasiti :

- Ljudska bića imaju središnje mjesto u skrbi za postignućem održivog razvoja
- sadašnja i naredna pokoljenja imaju jednako pravo na razvoj
- države trebaju surađivati kao globalni partneri s ciljem očuvanja, obnavljanja i zaštite ljudi i ekosustava Zemlje
- kako bi se omogućila provedba koncepta održivog razvoja, zaštita okoliša treba biti integralni dio razvojnog procesa
- države trebaju donijeti djelotvorne propise u području okoliša

3.2. RAZLIČITE TEORIJE I PRISTUPI

Tijekom razvoja koncepta održivog razvoja dolazilo je do nejasnih tumačenja pojma održivog razvoja. Nadalje su spomenute neke teorije i pristupi konceptu održivog razvoja:

⁴ Engl. The Rio Declaration on Development and Environment.

⁵ Agenda je latinska riječ koja znači „ono što treba učiniti“, te bi se naziv Agenda 21 mogao prevesti kao Radni projekat za 21. stoljeće.

⁶ Engl. Commission for Sustainable Development – CSD.

- Teorija Brundtlandine komisije
Svodi se na povezivanje budućnosti novih generacije i održivog razvoja. Inzistira na zadovoljavanju životnih potreba u dijelovima svijeta koji su najsiromašniji. Kritičari ove teorije tvrde da ako ne postoji razaranje okoliša, također nema ni oživljavanja razvoja ekonomskog rasta.
- Teorija kvantifikacije pojma održivog razvoja
Ekonomski razvoj prema ovoj teoriji je u jednom određenom području održiv, samo kada ukupne rezerve prirodnog bogatstva i ljudskog kapitala ne opadaju tijekom nekog vremena. Pristaše ove teorije ne brinu toliko o ljudskim potrebama, već ih više zanimaju ekonomski efekti.
- Neomarksistička teorija
Predstavnice država „trećeg svijeta“ zastupaju uglavnom ovu teoriju. Prema njihovom gledištu okoliš i prirodna bogatstva nemaju odlučujuću ulogu u održivom razvoju, već politička moć. Uporište ove teorije pronalaze u tome što je eksploatacija prirodnih bogatstva u nerazvijenim državama od strane razvijenih država vrlo velika. Zalažu se za preraspodjelu političke i ekonomske moći.
- Ekološka teorija
Zaštita okoliša prema ovoj teoriji je najvažniji korak održivosti. Uvažava ograničenja prirode i nužnost uklapanja u njezine okvire kao održivost.
- Ekonomsko – ekološka teorija
Ekonomija uključuje sebe i ekološki način razmišljanja i gledanja na prirodu. Cilj ove teorije jest živjeti dobro u okviru uvjeta koje nam pruža Zemlja.
- Holistička teorija
Društveni se razvoj prema ovoj teoriji treba temeljiti na jednakosti te nastojanju da se ekonomske, obrazovne, političke i kulturne usmjerenosti u društvu orijentiraju prema okolišnim vrijednostima.

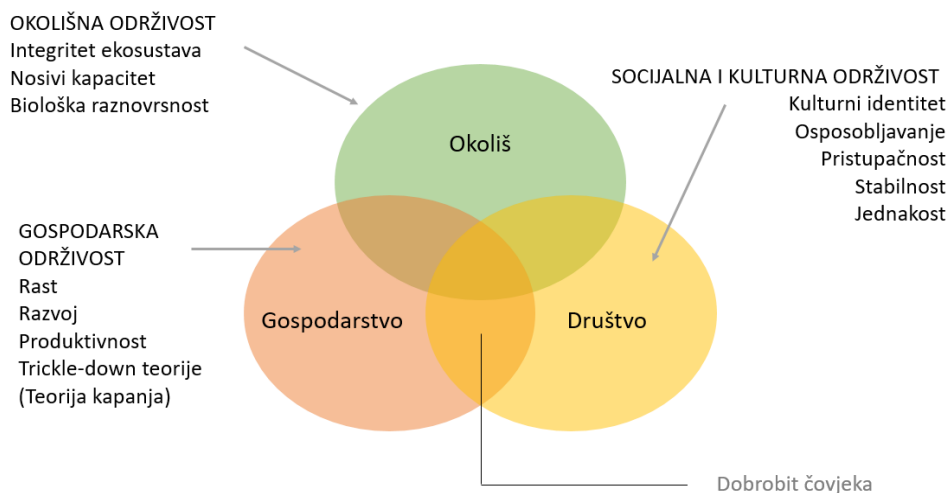
3.3. NAČELA I DEFINICIJE ODRŽIVOG RAZVOJA

Naglasak održivog razvoja je vođenje razvojne politike uz optimalnu primjenu znanstvenih otkrića i novih tehnologija s ciljem zaštite prirode i unapređenja okoliša. Princip održivog razvoja zasniva se na tri temeljna načela :

- Načelo okolišne održivosti – omogućava razvoj koji je usklađen sa zahtjevom održavanja okolišnih procesa, bioloških resursa i biološke raznovrsnosti
- Načelo kulturne i socijalne održivosti – osigurava razvoj koji je u skladu s kulturnim i tradicionalnim ljudskim vrijednostima
- Načelo gospodarske održivosti – omogućava razvoj koji je usklađen s upravljanjem resursa da osigurava njihovo jednako korištenje u budućim generacijama

Prema definiciji Komisije za okoliš i razvoj, održivi razvoj glasi :

„Razvoj kojim se ide u susret potrebama sadašnjosti tako da se ne ugrožava mogućnost budućih generacija da zadovolje vlastite potrebe... U suštini održivi razvoj je proces promjena unutar kojega su eksploatacija resursa, usmjeravanje investicija, orijentacija tehnološkog razvoja i institucionalne promjene u harmoniji i omogućavaju korištenje sadašnjih i budućih potencijala kako bi se zadovoljilo ljudske potrebe i aspiracije.“

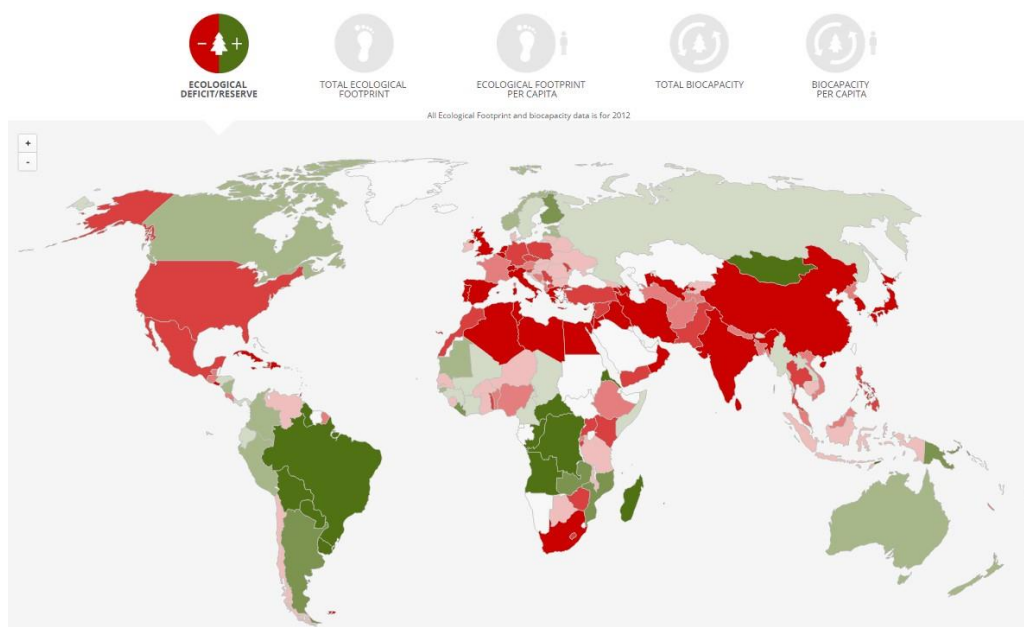


Slika 2. Gospodarska, socijalna i okolišna dimenzija održivosti (Autor: Bernard Lončarić)

3.4. DEMOGRAFSKI RAST

Broj stanovnika na Zemlji je sve veći. Oko 1800. godine broj stanovnika na Zemlji po prvi puta dosegao je broj od jedne milijarde. Od tada taj broj neprestano raste pa prema

zadnjem popisu stanovništva iz 2011. godine imamo sedam milijardi stanovnika⁷. Procjena UN-a iz 2001. godine glasi da bi 2050. godine na Zemlji moglo živjeti oko 9,3 milijarde stanovnika. Ovakav rast stanovništva stvara veliki pritisak na okoliš. U početku 20. stoljeća jedva da se govorilo o problemima okoliša, a danas smo svjedoci okolišne krize⁸. Ekološki otisak⁹ (engl. Ecological footprint) indikator je koji mjeri naš odnos prema okolišu. Države koje troše više ekoloških resursa nego što je biokapacitet unutar njihovih granica imaju ekološki deficit. Zbog toga moraju uvoziti ekološke resurse koji im nedostaju ili moraju iskorištavati svoje resurse više nego je njihova granica regeneracije. Važno je imati na umu da ekološki deficit imaju ekonomski i politički razvijene države svijeta.



Slika 3. Ekološki otisak po državama svijeta iz 2012. godine (Izvor: https://gigazine.net/gsc_news/en/20160813-global-footprint-network/)

⁷ Prema izvješću UN-ova fonda za stanovništvo iz 2011. godine.

⁸ Poznati mikrobiolog i ekolog Garrett Hardin osnivač je ideje o uzročno-posljedičnoj vezi između utjecaja na okoliš i broja stanovnika na Zemlji.

⁹ 1990. godine Mathis Wackernagle obradio ga je u doktorskom radu, a cijeli koncept razvijao je William Ress koji mu je nadjenao naziv „ekološki otisak“.

Tablica 1. Pregled ekološkog suficita ili deficita po određenim državama svijeta

Države	Populacija (milijuni)	Ekološki otisak (gha po glavi stanovnika)	Biokapacitet (gha po glavi stanovnika)	Ekološki deficit (-) ili suficit (+) (gha po glavi stanovnika)
SAD	291	9,7	4,7	-5,1
Velika Britanija	59,1	5,4	1,5	-3,9
Japan	127,5	4,3	0,8	-3,6
Nizozemska	16,1	4,4	0,8	-3,6
Italija	57,5	4,0	1,1	-2,9
Njemačka	82,4	4,4	1,8	-2,6
Francuska	59,8	5,6	3,2	-2,4
Kina	1302,3	1,6	0,8	-0,8
Meksiko	102	2,4	1,7	-0,7
Indija	1049,5	0,7	0,4	-0,4
Hrvatska	4,4	2,9	2,6	-0,3
Indonezija	217,1	1,0	1,0	-0,2
Rusija	144,1	4,4	7,0	+2,6
Australija	19,5	7,0	11,3	+4,3
Švedska	8,9	5,5	9,8	+4,3
Argentina	38	2,2	6,7	+4,5
Kanada	31,3	7,5	14,3	+6,5
Brazil	176,3	2,1	10,1	+8,0
Svijet	6,225	2,2	1,8	-0,4

Izvor: Herceg N. (2013.), *Okoliš i održivi razvoj*

3.5. PUT DO ODRŽIVOG RAZVOJA

Potrošnja resursa neće moći trajati vječno zbog toga što ih Zemlja ima u ograničenim količinama. Stoga je nužno organizirati život da dostignuta tehnologija i ekonomija ne omogućavaju sposobnost prirode da se sama održava. Održivi razvoj ima cilj koji se ostvaruje sustavima upravljanja okoliša (engl. Environmental Management Systems – EMS). EMS se ostvaruje kontrolom aspekata okoliša koji mogu uzrokovati ili već uzrokuju štetne utjecaje na okoliš, a oni uključuju sedam koraka razvoja :

- Industrijska ekologija¹⁰

Temeljni princip industrijske ekologije je praćenje i utvrđivanje tokova materijala i energije. Utvrđuje se kroz različite proizvodne sustave i kroz njihove interakcije s okolišem. Glavni cilj industrijske ekologije je da ne radi protiv prirode nego da radi s njom. Najvažnije je da nema otpada niti u jednom koraku proizvodnje nego da sav taj „otpad“ bude upotrebljen za neki drugi korak u nekoj industriji.

- Čišća proizvodnja

Zahtjeva sve faze proizvodnje s ciljem minimalizacije i prevencije dugoročnih i kratkoročnih rizika po okoliš i ljude. Orijentira se na smanjenje potrošnje energije tijekom proizvodnje, smanjenje štetnih emisija, smanjenje štetnog utjecaja proizvoda kroz životni ciklus i smanjenje štetnog utjecaja proizvoda kroz upravljanje uslugama koje nam proizvod pruža.

- Sprječavanje zagađenja

Sprječavanje zagađenja ostvaruje se smanjenjem sirovina. Reduciraju se potencijalno opasne tvari koje bi mogle doći u okoliš ili opasnosti za okoliš i ljudsko zdravlje. Važno je da se koriste manje tvari koje su toksične i smanjenje otpada u početnim koracima proizvodnje.

- Minimaliziranje otpada

Minimaliziranje otpada spada u reduciranje više opasnog otpada koji se tretira, odlaže ili nastaje u industriji te pridonosi smanjenju recikliranja i uporabe sirovina, kao i smanjenju sveukupnog otpada i njegove toksičnosti.

- Recikliranje

U procesima proizvodnje gotovo uvijek nastaju otpadni produkti koje je potrebno što više reciklirati.

¹⁰ Najpoznatiji primjer primjene industrijske ekologije je eko-industrijski park u Kalundborgu, Danska. Projekt ispočetka nije bio planiran, već je nastao suradnjom susjednih tvornica. Središte projekta je termoelektrana na ugljen, koja višak topline distribuira lokalnim kućanstvima. Sumporov dioksid je jedan od produkata izgaranja kojeg koristi tvornica u blizini za proizvodnju gipsa. Sav ostali kruti otpad koristi se kao materijal za izgradnju cesta.

Otpad se može reciklirati na dva načina :

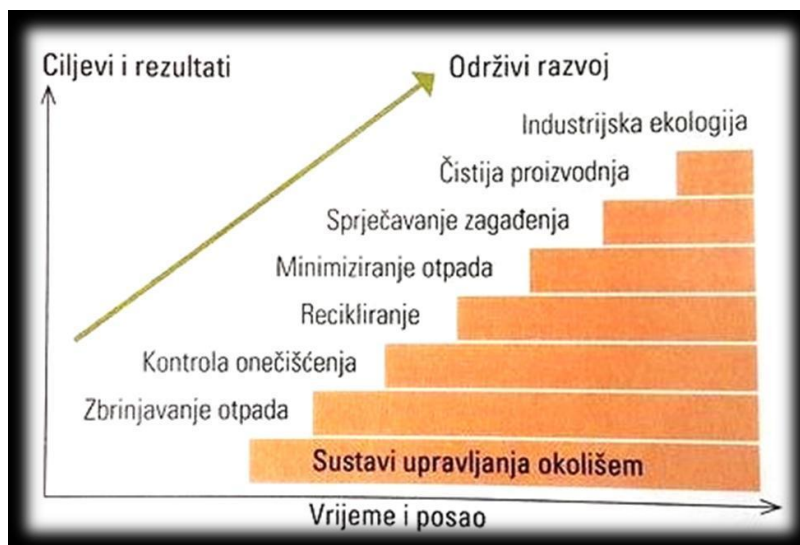
- a) tzv. Closed loop recikliranje, koje zapravo vraća otpad na početak proizvodnog procesa. Postiže se tehnikama odvajanja, destilacije, filtracije i sl.
- b) tzv. Straight recikliranje, koje otpad koristi na početku novog proizvodnog procesa ili negdje drugdje.

- Kontrola onečišćenja

Kontrola onečišćenja temelji se na toksičnosti i volumenu otpada koji se na kraju proizvodnih procesa ne može reciklirati. Provodi se samo kada se sve druge mogućnosti iscrpe zbog visokih operativnih zahvata i visokog kapitala.

- Zbrinjavanje otpada

Posljednji korak održivog razvoja je zbrinuti otpad. Ekonomija se treba prikloniti tome kako bi na samom kraju od toga imao koristi i okoliš.



Slika 4. Stepenice uspjeha održivog razvoja (Izvor: <https://docplayer.rs/191107692-Poslovna-etika-i-odr%C5%BEivi-razvoj.html>)

4. ODRŽIVOST OKOLIŠA – OBORINSKE VODE

Promišljanje o dugoročnom napretku čovječanstva vezano je uz jedan od važnijih zadataka ekonomije prirodnih resursna i okoliša, odnosno održivosti razvoja. Moralna

odgovornost današnjih generacija je da Zemlju ostave u nasljeđe budućim generacijama s jednakim preduvjetima za razvoj. Kako je voda prirodni resurs za koju nema zamjene u prirodi, osobito je važno razmišljanje o održivosti voda. Korištenje vode je u stalnom porastu zbog brzog porasta broja stanovnika, industrijskog razvoja, proširivanja poljoprivredne proizvodnje, povećanja higijenskih uvjeta, ali i neracionalne potrošnje voda. U sljedećim godinama potrošnja vode još će se povećati, dok će gotovo polovica stanovnika svijeta biti bez pitke vode, stoga se nameće potreba i obveza planskog pristupa zaštiti i održivom korištenju vodnih resursa.

Prema mjestu nastanka, vode se dijele na atmosfersku vodu, podzemne vode, površinske vode i otpadne vode u koje se ubrajaju oborinske vode, koje nastaju ispiranjem oborina s prometnica, parkirališta, okućnica građevina, poljoprivrednih zemljišta i drugih površina te takve vode postepeno otapaju onečišćenja na tim površinama.

Oborinske vode (kiša, snijeg, rosa i tuča) na putu od oblaka do tla čiste atmosferu i u sebe upijaju čestice prašine, plinova, mikroorganizama te dolaze do tla. Na taj način štetno djeluju na tlo i okoliš te se prema stupnju zagađenosti mogu podijeliti na:

- Krovne oborinske vode koje su uglavnom čiste, a onečišćenje ovisi upravo o aerozagađenosti konkretnog područja te su one najčišće oborinske otpadne vode.
- Oborinske otpadne vode koje su nastale skupljanjem voda s prometnica i parkirališta te su onečišćene uljem, mastima te krutim tvarima.
- Oborinske otpadne vode koje su dio industrijskog postrojenja ili obrta te spadaju u visoko onečišćene oborinske otpadne vode.

Onečišćenje vode postaje veliki problem te se dovodi u opasnost život biljaka i životinja koje žive na određenom području, ali i život ljudi pa se poduzimaju različiti postupci na lokalnoj i globalnoj razini kako bi se spriječila i otklonila onečišćenja vode. Tako se povećava broj poduzeća koja brinu o razvoju i proizvodnji tehnologije i proizvoda koji služe za pročišćavanje otpadnih voda, ali i odvodnju otpadnih i oborinskih voda.

Mjere održivog razvoja tiču se i malih i velikih naselja, a uključuju sustav vodoopskrbe, odvodnje, pročišćavanja i zbrinjavanja otpadnih, ali i oborinskih voda.

4.1. SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH VODA

To je sustav objekata i mjera povezanih u cjelinu čiji je cilj prikupljati, odvoditi i pročišćavati oborinske vode te ih ispuštati nakon pročišćavanja, a ujedno je potrebno zbrinuti mulj koji nastaje u postupku pročišćavanja.

Sustav odvodnje čine:

- kanalizacijske mreže
- građevine kanalizacijske mreže, a neke od njih su kanali, crpne stanice, ulazna i prekidna okna, preljevne građevine, ispusti, i dr.
- uređaji za pročišćavanje oborinskih voda
- ispusti

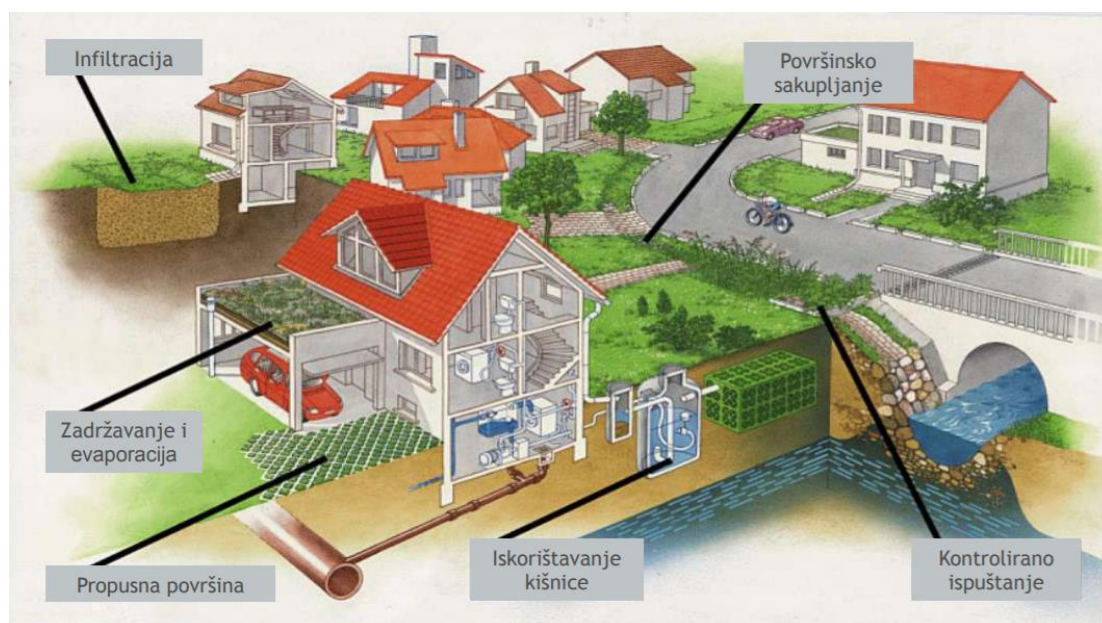
Oborinske vode javljaju se uglavnom kada pada kiša i tada dolazi do površinskog otjecanja voda sustavom odvodnje do prijemnika, dok jednim dijelom vode otječu kroz tlo, gdje se dio te vode pročišćava i mijenja, a dio onečišćenih čestica će ipak dospjeti u podzemne vode. Prilikom ispiranja oborinskih voda s površine, nakupljaju se otpadne tvari koje ovise o količini oborinske vode, količini atmosferskog taloga, periodu sušeg razdoblja kada je veće onečišćenje. Zato je odvodnja oborinskih voda gradnjom cjevovoda, kanala i ostalih građevina od velike koristi iako je to skupa i složena gradnja osobito u urbanim sredinama.

4.2. RJEŠAVANJE PROBLEMA OBORINSKIH VODA

Količina otpadnih voda pa tako i oborinskih voda se povećava, a paralelno nije izgrađen kvalitetan sustav odvodnje u svim naseljima ili je sustav zastario. Postoje dijelovi naselja koji su uski pa je u njima nemoguće postaviti sustave odvodnje te treba razviti neke alternativne načine odvodnje. Problem oborinskih voda prisutan je i na prometnicama izvan naseljenih mjesta (zatravljeni jarci i kanali uz prometnice).

Potrebno je poticati moguća rješenja za odvodnju oborinskih voda s krovova i dvorišta, kako bi se smanjila količina oborinske vode (bujica) i na taj način bi se smanjilo opterećenje sustava za odvodnju ostalih oborinskih voda ili erozija tla.

Stoga je potrebno osvijestiti čovječanstvo i promijeniti pristup rješavanju oborinskih voda tako da korištenje oborinskih voda bude korisno za sadašnje i buduće naraštaje. Najjednostavniji je način pristup u kojem će vlasnici razmišljati o potrebi korištenja oborinskih voda za dobro kućanstva skupljanjem kišnice za zalijevanje travnjaka, vrtova i cvijeća, pranje automobila. Noviji pristup je integralni pristup koji nudi tehnička rješenja čije je načelo zadržavanje kišnice, filtracija i infiltracija oborinskog otjecanja voda, posebnom oblikovanju prostora (umjetne močvare, kišni vrtovi, pješčani filtri, ribnjaci), posebnom projektiranju građevina (zeleni zidovi, zeleni krovovi) i rješenjima za pojaseve uz prometnice (drenažni kanali i rovovi, primjena travnih rešetki na parkiralištima).



Slika 5. Decentralizirano upravljanje oborinskih voda u urbanim područjima (Izvor: <https://www.interreg-central.eu/Content.Node/Digital-Learning-Resources/Rainwater-and-greywater-management-HR-1.pdf>)

Ovakvim pristupom smanjuju se negativni utjecaji oborinskih voda te se povećava vrijednost pojedinih građevina, dijelova naselja, a da se istovremeno promišlja i o ekonomskom učinku i zaštiti okoliša. Tradicionalnim pristupom izgradnje sustava odvodnje željelo se što brže skupiti oborinsku vodu i odvoditi je do potencijalnih korisnika na skup način, dok se integralnim pristupom želi iskoristiti oborinska voda koja se može ponovo upotrijebiti te je ekonomski povoljniji, za okoliš dobar, a socijalno prihvatljiv.

Zelene površine obogaćuju ekološki sustav u gradovima, unapređuju zdravlje stanovnika, unapređuju otvorene prostore koji su ugodni za boravak građana, pročišćuju štetne tvari u vodama, smanjuju ispuštanje stakleničkih plinova. Na ovakav način prirodni okoliš vodu može koristiti dulje kao što je to bilo prije urbanizacije.

5. PROSTORNO PLANIRANJE

Prostornim uređenjem omogućavaju se zahtjevi za uporabu i zaštitu prostora Republike Hrvatske i tako se osiguravaju uvjeti za društveni i gospodarski razvoj, zaštitu okoliša, kvalitetu gradnje i svrhovito korištenje kulturnih i prirodnih dobara. Zakonom o prostornom uređenju koji je objavljen u Narodnim novinama određeni su između ostalog i uvjeti planiranja prostora, realizacija prostornih planova, uređenje građevinskog zemljišta.

Najkraća definicija prostornog planiranja bila bi optimalni raspored ljudi, dobara i djelatnosti na teritoriju radi njegove optimalne upotrebe.

Potreba za planiranjem uređivanja prostora nastala je intenzivnijim korištenjem. Do industrijske revolucije uglavnom je razvoj bio usmjeren na gradove, a u ruralnim sredinama bilo je dosta velikih i netaknutih površina. U današnje vrijeme ruralna naselja imaju manje stanovnika nego prije, ali je prostor mnogo više iskorišten nego prije, on je u stvari jednako korišten kao i u gradovima.

Iskorištenje ukupnog prostora uočljivo je u urbanizaciji prostora, gradnji velikih prometnih objekata, gradnji velikih infrastruktura, općoj industrijalizaciji proizvoda, turizmu, načinu poljoprivredne djelatnosti pa se zbog intenzivnog korištenja prostora pojavila i ekološka svijest o čuvanju i zaštiti ukupnog prostora. Sve to zahtijeva usuglašenost u stručnom i pravnom smislu, što je jedino moguće prostornim planovima koji imaju obilježja zakonskih dokumenata, koji su se utvrdili tek nakon Drugog svjetskog rata. Interes društva zahtijeva optimalan raspored i ponašanje u prostoru prema kojem svaki korisnik zemljišta i prostora ne smeta drugima, raspolaže prihvatljivim lokacijama za svoje potrebe, da pri tome bude očuvana kvaliteta prirode i okoliša, ali i da financijska vrijednost zemljišta bude stabilna kroz neko vrijeme. No, zbog gospodarskih interesa države ili županije, potrebno je graditi prometnice, zračne luke, mostove,

regulirati tokove rijeka i sl. pa ponekad prostorni plan nije iznad gospodarskog plana. Stručnjaci imaju različita stajališta o pogledu pothvata na određenom prostoru. Tako su agronomi zainteresirani za rezultate tehničkih aspekata, ekonomist za gospodarski učinak, a planer za prostorno širenje.

Postoje shvaćanja o različitim tipovima planiranja, a to su:

- Situativno i inovativno planiranje – jedno teži za funkcionalnošću postojećeg sustava, a inovativno bi razvijalo sustav u cjelini. Neki će planovi biti jednostavniji i racionalniji, a drugi će uključivati inovacije u metodama rada ili samom shvaćanju problema. Ovakvi planovi uglavnom će ovisiti o znanju i kreativnosti planera.
- Multiobjektno i monoobjektno planiranje – neki prostorni planovi mogu imati jedan cilj, a drugi više ciljeva. Ovakvo shvaćanje nije prihvaćeno jer se planovi ne mogu odnositi na razvijanje pojedinih funkcija u prostoru nego na uređenje cjelokupnog prostora gdje će se uskladiti sve djelatnosti i interesi. Npr. prostorni plan uređenja nacionalnog parka može biti specijaliziran, ali i ovdje treba uskladiti razne interese.
- Indikativno i imperativno planiranje – prvo planiranje daje samo grubu koncepciju i nije obvezatno, a imperativno planiranje je obvezatno. Planiranje se mora provoditi pa takvo shvaćanje nema smisla. Ako u nekom planiranju prostora postoje problemi i nedoumice ili postoje mogućnosti za drugačijim rješenjem, onda će se i predvidjeti planom.

Planovi prostornog uređenja mogu se podijeliti u dugoročne i kratkoročne. Dugoročni planovi temeljeni su na dugoročnom predviđanju otprilike 20 - 25 godina unaprijed, ali se oni otprilike svake pete godine trebaju podvrgnuti doradi planova i reviziji jer se s vremenom mijenjaju okolnosti razvitka, dolazi do nepredviđenih posljedica koje utječu na daljnji razvoj. Zato se prostorno uređenje smatra kontinuiranom djelatnosti. Detaljni urbanistički planovi su kratkoročni, a ne kratkotrajni, jer korisnici zemljišta trebaju biti sigurni za što žele namijeniti svoje zemljište. Postoje područja koja su sređena, dugo izgrađivana, ali još uvijek ima slobodnih čestica gdje će se graditi. Dugoročnost je osnovna karakteristika svih planova prostornog uređenja jer vlasnici žele biti sigurni u

vrijednost svoje investicije u doglednoj budućnosti. Svaka država donosi svoje zakone o planiranju i uređenju prostora, na nacionalnoj, županijskoj ili gradskoj razini. Razlikuju se prostorni planovi koji se odnose na državu, regionalni planovi, planovi s posebnom namjenom te urbanistički planovi. Vlasti su od samog početka urbanizma i prostornog planiranja usredotočene na rješavanje problema stanovništva: problem pitke vode, provođenje higijenskih mjera, prometna povezanost, gustoća naseljenosti, posebne zone za industrijske objekte, i dr. No, urbanizam i prostorno planiranje ne može riješiti problem industrijskog otpada, zagađenja zraka i atmosferskog omotača te onečišćenje zemljišta i vode.

6. INDUSTRIJA

Industrija je gospodarska djelatnost. Nastala je industrijskom revolucijom, a ona podrazumijeva strojnu preradu sirovina u gotov proizvod. Početak industrije u povijesti veže se uz pronalazak parnog stroja kojeg je izumio Thomas Newcomen, a ne James Watt kako se to općenito smatra. Watt je zaslužan za usavršavanje učinka radnog stroja time što je uspješno kondenzirao paru u posebno zatvorenoj posudi.

Međutim današnja industrija u svijetu ima znatno negativan utjecaj na okoliš. Riječ je o velikom potrošaču sirovina i energije, dok je s druge strane riječ i o ljudskoj aktivnosti koja pridonosi velikom gomilanju otpada, zagađenja vode, zraka, tla, odnosno onečišćenju okoliša. Industrija se općenito dijeli na ekstraktivnu (crpi prirodna bogatstva poput vađenja plinovitih i tekućih tvari, rudarstvo, vađenje gline i dr.). Kada je riječ o količini resursa kojima raspolažemo, ljude treba podsjetiti da je Zemlja zatvoren sustav te neće moći unedogled zadovoljavati potrebe stanovništva koje su iz dana u dan sve veće. Zbog toga je nužno da se provode mjere racionalnog gospodarenja sirovina, osobito onih koje su neobnovljive. Industrija kao takva velik je potrošač prirodnih neobrađenih sirovina¹¹. Potrebe za sirovinama danas, u odnosu na 1950., porasle su za gotovo 500%, u čemu najviše prednjače visokorazvijene države. Neobnovljivi resursi su vrlo značajni za funkcioniranje današnjeg gospodarstva i društva, a zna se da je velik dio energetske i mineralnih resursa prilično iscrpljen i degradiran (npr. nafta). Korištenjem neobnovljivih

¹¹ Iz prirodnih izvora dobivaju se prirodni neobrađeni resursi koje nazivamo sirovine. Sirovine su dio prirodnih resursa koje se koriste u ekonomske i tehnološke svrhe.

resursa izaziva se negativan utjecaj na okoliš, primjerice degradacija zemljinih površina, stvaranje velikih količina otpada, otpadnih voda, naftnih mrlja i dr., dok s druge strane imamo obnovljive resurse koji se mogu koristiti neograničeno. Međutim, njihovo korištenje danas još uvijek je u znatno manjem obujmu za razliku od neobnovljivih resursa. To je zbog cijene eksploatacije neobnovljivih resursa koja je niža, a i djelomično zbog tradicionalne orijentacije gospodarstva. U obnovljive resurse svrstavamo Sunčevu energiju, snagu vode, snagu vjetra i biomasu. Održive industrijske aktivnosti moraju koristiti sirovine, energiju i vodu na način da ne štete okolišu i da su ekonomski prihvatljive. Time zadovoljavaju potrebe sadašnjih generacija te ne ugrožavaju potrebe budućih. S druge strane, različite industrijske aktivnosti dodatno onečišćuju okoliš emisijom štetnih tvari u tlo, vodu i zrak te posljedice toga štetno djeluju na floru i faunu, kao i na samog čovjeka i njegovo zdravlje. Mnogi industrijski pogoni u većini slučajeva predstavljaju velike i lako prepoznatljive izvore zagađivanja/onečišćenja. Stoga su industrijske grane lako prepoznate kao izvori onečišćenja okoliša. Primjerice većina kemikalija iz industrijskih procesa ili kao proizvod široke upotrebe prije ili poslije završe u okolišu, tako utječući na ekološke sustave i zdravlje ljudi.



Slika 6. Tvornica cementa Sveti Juraj u Hrvatskoj (Izvor: <https://021portal.hr/cemex-hrvatska-zaposlenici-i-udruga-prikupili-sredstva-za-pomoc-obitelji-iz-petrinje/>)

Također ne postoji proizvodni proces koji nakon proizvodnje glavnog produkta nije proizveo sporedne produkte ili proizvode u krutom, tekućem ili plinovitom stanju. To su ostaci koji se također mogu iskoristiti kao sirovine ili pomoćni medij za neku drugu

proizvodnju, a ako ne bi postojala tehnička i ekonomska opravdanost za takvo korištenje ostataka, onda govorimo o otpadu koji onečišćuje okoliš.

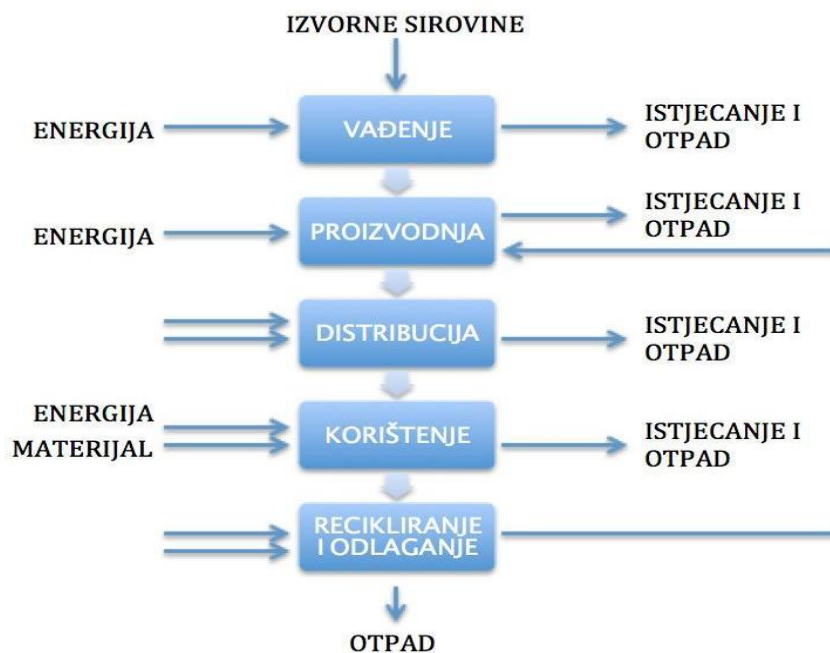
U Francuskoj 1% gospodarstva rasta prati 2% porasta količine otpada, a Američka agencija za zaštitu okoliša procjenjuje da u Sjedinjenim Američkim Državama proizvodnja opasnog otpada svake godine ima rast od 7,5%. kako bi se taj štetan i negativan utjecaj industrije na okoliš spriječio, potrebno je neprestano ulaganje u moderniju i čišću tehnologiju te kontinuirano praćenje emisija štetnih i onečišćujućih tvari u okolišu. Samim time se osigurava sprječavanje većih izazivanja ekoloških nesreća¹² ili onečišćenja okoliša, a ostavlja se okoliš koji je uporabljiv za današnje i buduće generacije koje tek dolaze. S obzirom na utjecaj na okoliš, postoje četiri različita pristupa proizvodnji :

- Tradicionalni (uključuje odlaganje otpada / razblaživanje te tzv. End of pipe pristup zaštiti okoliša, a on podrazumijeva zbrinjavanje otpada nakon što je on već stvoren)
- Preventivni (minimaliziranje otpada uz čišću proizvodnju, sustav upravljanja okolišem EMS (engl. Environmental Management System), sama proizvodnja je fokusirana na što efikasnije iskorištavanje raspoloživih resursa)
- Proizvodnja fokusirana na proizvod (ekodizajn¹³ i produljenje životnog vijeka proizvoda)
- Dematerijalizacija¹⁴ (proizvodnja je fokusirana na uslugu koja se putem proizvoda pruža samome potrošaču)

¹² Primjer je Černobilska katastrofa koja se dogodila 1986. godine kada je uzrokovana eksplozija ljudskom pogreškom. Eksplozija je uništila jedan od četiri reaktora Memorijalne elektrane „Vladimir Iljić Lenjin“.

¹³ U dizajn proizvoda smatra integraciju zahtjeva zaštite okoliša. Poboljšanje utjecaja proizvoda na okoliš glavni je cilj.

¹⁴ Najizraženija je u industrijaliziranim državama gdje su više cijene energije i želja za boljom djelotvornošću dovele do toga da se količina kemijskih proizvoda udvostručila, a potrošnja energije smanjila.



Slika 7. Shematski prikaz utjecaja odnosa okoliša i industrije (Izvor: <http://docplayer.rs/193142646-F-a-k-u-l-t-e-t-s-t-r-o-j-a-r-s-t-v-a-i-b-r-o-d-o-g-r-a-d-n-j-e.html>)

6.1. INDUSTRIJSKI PROIZVODI ZA UREĐENJE OKOLIŠA

Za početak, industrijska proizvodnja predstavlja osnovno područje ljudske djelatnosti. „Proizvodnja predstavlja usmjerenu aktivnost koja ima za cilj dobivanje proizvoda korisnih za društvo čija struktura varira u širokim granicama kako po vrsti tako i po kvaliteti i količini.“ Proizvodni proces je osnova svake industrijske proizvodnje, podrazumijeva svaku aktivnost i djelovanje ulaznih sirovina u konačan proizvod. Stvaranjem proizvoda, koje današnji čovjek želi za uređenje svog okoliša, potrebno je voditi računa o suvremenim pristupima zaštite okoliša. Zato u proizvodnji treba koristiti postupke i sustave koji neće zagađivati okoliš, koji će štedjeti energiju i prirodne izvore. Pri tome mora se voditi računa o zdravlju radnika i društva u cjelini. S druge strane, za krajnjeg korisnika održiva potrošnja ne znači da treba trošiti manje, već da treba trošiti drugačije, efikasnije, a da si poboljša način života.

Proizvodi koji se najčešće koriste za uređenje okoliša građevine su rubnjaci, ploče, opločnici, vrtno klupice, dvorišna rasvjeta i dr. Svaki od tih proizvoda prolazi prvo kroz

proces proizvodnje. Također su prisutni i drugi brojni resursi poput metala i drva za uređenje okoliša. Gotovi proizvodi koji se dobivaju u konačnici od tih resursa mogu biti sjenice, nadstrešnice, garaže i još drugi brojni elementi. U posljednje vrijeme veliku popularnost za uređenjem i funkcionalnosti ljudi pridaju izgradnji bazena. Kroz ljeto pronalaze „spas“ zbog vrućih ljetnih dana, dok kroz zimu spremaju bazen.

6.1.1. OPLOČNICI

Opločnici¹⁵ se najčešće proizvode od betona. Izumljeni su nakon 2. svjetskog rata, u vrijeme nedostatka cigle kao tradicionalnog materijala za popločavanje. Dostupni su u brojnim oblicima, bojama i teksturama te su moguće imitacije kamena, drugih prirodnih materijala i rustikalnih materijala. Uobičajeno se proizvode od cementa, agregata i vode, uz dodatak pigmenta u završnom sloju. Završna obrada opločnika može biti glatka, pjeskarena, tučena ili hrapava. Montaža opločnika je jednostavan proces i omogućuje mnogo različitih varijanti postavljanja zbog različitosti u njihovoj veličini i obliku. Velika prednost opločnika je da su otporni na mraz, neki na sol i UV zrake. Cijenom su prihvatljivi, dugotrajniji od asfalta, ima ih u raznim bojama, dobro podnose opterećenja. Betonske opločnike ljudi koriste za uređenje vrtova, dvorišta, parkirališta, trgova, vrtnih staza i drugo. Jedan od ekološki prihvatljivih je travni opločnik koji se postavlja na evakuacijskim stazama, nasipima i parkirnim prostorima. Omogućuje nesmetano otjecanje vode te slobodan rast biljaka i zelenila. Sve vrste opločnika uklapaju se u gotovo sve tipove okućnica, a svakom domu daju veću vrijednost.

6.1.2. BETONSKE PLOČE

Prane betonske ploče¹⁶ nastale su posebnom metodom kada se kamenčići različitih boja i veličina polažu u beton te se ispiru vodom. Time se dobiva ploča koja na površini ima kamenčiće zaglađene u beton. Karakteristika betonskih ploča je da su iznimno otporne na sol i mraz, te imaju veliku svrhu pri uređenju kao i opločnici. Također, betonske ploče mogu nastati i procesom finog pjeskarenja. Tim procesom ploča dobiva prirodan izgled s

¹⁵ Semmelrock Stein+Design je jedna od vodećih firmi u Hrvatskoj po proizvodnji opločnika i njihovoj kvaliteti. Predano posluju po principima održivog razvoja.

¹⁶ Grupa Beton – Lučko je Hrvatska firma koja proizvodi betonske ploče u raznim formatima, debljinama, te bojama i površinskim obradama.

hrapavom površinom. Ploča ima vrlo elegantan izgled. Postoji mogućnost impregniranja ploče da bi se ostvarila bolja otpornost ploče na prljavštinu. Travnate betonske ploče su posebne po svom izgledu. Koriste se tamo gdje se želi ili mora očuvati zelena površina. Njih se najviše koristi za popločavanje parkirališta te kolnih puteva.

6.1.3. RUBNJACI

Rubnjaci se najčešće proizvode od betona, ali također mogu se proizvoditi i od opeke, metala, drva, plastike i drugih materijala. Klasifikacija rubnjaka svodi se na njihovu svrhu korištenja, od kojih postoje rubnjaci za prometnice, vrtove, granice zelenih površina i ostalo. Deblji betonski rubnjaci koriste se za uređenje nogostupa, cesta, parkirališta i ulica, dok se tanji betonski rubnjaci koriste za uređenje vrtova, parkova i vrtnih staza.

6.1.4. KANALICE

Za odvodnju oborinskih voda na kolnim površinama koriste se kanalice. Izrađene su od kvalitetnog betona koji je otporan na sol i smrzavanje. U betonu je visoki udio kvarcnog pijeska te su površine otporne na habanje. Nosivost im je velika što omogućava slobodan prolazak vozilima preko njih. Njihova primjena je najčešće kod izgradnje cesta, uređenja parkova, dvorišta i skladišta, a najčešće se koriste u kombinaciji s asfaltom i opločnicima. Proizvode se u mnogo dimenzija i formata.

6.1.5. KAMENE OGRADE

Kamene ograde imaju brojne prednosti. Neke od prednosti su odvajanje doma i vrta od ostatka svijeta, otporne su na mraz i sol, imaju veliku izdržljivost te najbitnije od svega je da su prirodne. Kamen se lako uklapa u sastav i mogu se koristiti u bilo kakvim krajolicima. Unatoč tome, treba obratiti pozornost na težinu kamenih ograda. Svaka kamena ograda ima veliku težinu te zbog toga obavezna je izvedba temelja kako bi konstrukcija na kraju bila čvrsta i stabilna. U gradnji ograda može se koristiti veliki izbor kamenja, ovisno koju vrstu kamenog zida klijent želi. Neke od vrsta kamenih zidova su divlji zid (građen od grubog i lomljenog kamenja različitih veličina), vodoravni zid (u ovom slučaju koriste se slojeviti kameni) i dr. Kamene ograde imaju jedan nedostatak, a to je cijena. Zbog visoke cijene po m² kamena, većina ljudi se odlučuje na umjetni kamen koji je izrađen od akrilnih smola, kamenog iverja i obojenog betona.

6.1.6. METALNE OGRADE

Metalne ograde vrlo su popularan izbor zbog njihove trajnosti i raznih mogućnosti oblika. Takve ograde proizvode se u tvornici te se na licu mjesta brzo i jednostavno ugrađuju. Najčešće se koriste kovane, aluminijske i čelične ograde. Kada je riječ o metalnoj ogradi, kovano željezo je klasika. Pruža barijeru, a istovremeno ima elegantan i dekorativan stil te pruža nesmetan pogled na posjed. Savršeno se uklapaju u povijesna i urbana mjesta. Prednosti koje kovana ograda pruža su njezina izdržljivost, čvrstoća, prilagodljivi dizajni, klasičan izgled. Aluminijske ograde odlična su opcija ako se želi postići izgled kovanog željeza, a da pri tome trošak ograde nije bitan. Prednosti kod aluminijskih ograda su da ne hrđaju pa nema dodatnog održavanja i jeftinije su za razliku od kovane ograde. Međutim, lakše se mogu savijati ili udubiti. Čelične ograde nalaze se najčešće u industrijskim okruženjima zbog njihove velike sigurnosti. Ne pružaju privatnost od pogleda pa se zbog toga rijetko koriste kod privatnih kuća. Pružaju sigurnost, gotovo nemoguće ih je oštetiti, ali kao i kod kovanog željeza, iziskuju dosljedno održavanje.

6.1.7. KANALIZACIJSKI SUSTAVI

Kanalizacijske sustave čine betonska montažna okna koja imaju ugrađena plastična ili betonska dna koja su prilagođena za prihvatanje različitih profila i s priključcima za cijevi pod određenim kutom. Za odstranjivanje otpadnih voda iz čovjekove okoline i odvođenje do pročišćivača ili ispusta u adekvatan prijemnik potreban je sustav odvodnje. Stoga je skup betonskih elemenata najbolji i najsigurniji način za prikupljanje, odvodnju otpadnih i oborinskih voda, za kontrolu i čišćenje.

7. OKOLIŠ KUĆE

Okoliš kuće je parcela¹⁷ na kojoj se nalazi kuća. Okućnica je otvorena površina koja pripada i okružuje kuću, a u zadnje vrijeme sve se više i za nju izrađuju projekti. Vlasnik zemljišta daje zahtjev kako želi da mu okućnica izgleda, određuje funkciju okućnice i sadržaj koji će biti prisutan. Činjenica da je danas moguće tehnički izvesti gotovo sve radove, za sobom nosi i negativnu stranu jer se zanemaruju karakteristike prirodnog

¹⁷ Lat. particula što znači djelić. Parcela je zemljišna površina prikazana u katastru te je označena posebnim nazivom i brojem katastarske općine u kojoj se nalazi.

okoliša. Vlasnici često izražavaju želju za sadnju stranih biljnih vrsta i korištenje materijala koji ne pripada postojećem okolišu. U kontinentalnim područjima okućnice su ograđene živim ogradama, ogradama od dasaka, betonskim i kovanim ogradama. Staze koje vode do kuće i pripadajućih objekata popločene su ili betonirane.

Ljudi koji se odluče na izgradnju kuća vjerojatno žele također uživati u svježem zraku te provesti što više vremena u vlastitom dvorištu. Uređenje okoliša uključuje popločavanje terena, prostora za terasu, stepenica, ogradu oko parcele, uređenje zelenih površina i vrtova.

Početak procesa građenja građevine okolišu se ne pridodaje mnogo pažnje. Do toga dolazi zbog pripreme i organizacije ostalih poslova koje su u tom trenutku važnije. Problematika je u tome da prvo treba izgraditi objekat te se nakon toga posvetiti uređenju okoliša. Izvođač radova mora pripaziti da prilikom izgradnje ne onečišćuje zrak, podzemne vode i tlo. Nakon izgradnje građevine, izvođač mora sav građevinski otpad sanirati da bi se zemljište pripremilo za sljedeću fazu. Kada je gradnja gotova, okoliš zemljišta nije oku privlačan zbog toga što ima prisutnih ostataka od strojeva i tragova gradnje. Uređenje okoliša kuće dio je prostornog koncepta neke lokacije i pozitivno utječe na ljude pa se može reći da je uređenje okoliša zadnji korak koji nadopunjuje arhitekturu objekta. Kako bi okućnice bile suvremene i prema želji vlasnika, izrađuje se nacrt koji sadrži granicu zemljišta, kuću, ostale objekte, staze, podzemne cijevi i kablove, položaje ispusta i odvoda, drveće, grmlje, igralište, bazen, itd.



Slika 8. Prikaz parcele kuće u tlocrtu (Izvor: <https://zeleni-dvori.com/stambeni-park/parcele/model-kuce-dunja>)

Nakon izrade nacrtu preračunavaju se potrebne količine materijala, planiraju se radovi i izračunava troškovnik.

Proces uređenja okoliša započinje ravnanjem tla. Strojevi koji su prethodno bili na gradilištu sigurno su ostavili iza sebe brojne tragove. Ravnanje tla obavlja se pomoću valjka i bagera. Bager na nekim dijelovima parcele najčešće treba skinuti sloj zemlje, a na nekim dijelovima ga treba dodati da bi u konačnici teren bio izravnat. Nakon toga valjak prolazi po tlu da se zemlja dobro nabije i poravna.

8. MONTAŽA INDUSTRIJSKIH PROIZVODA

Montaža industrijskih proizvoda nije složen proces, ali ga treba shvatiti vrlo ozbiljno zbog mnogih problema koji se mogu nadoknadno pojaviti ako montaža nije izvršena pravilno. Kao i kod svih poslova, najbitnija je organizacija i priprema.

Opločenje dvorišta opločnicima doprinosi boljoj funkcionalnosti dvorišta i izgledu eksterijera. Opločenje omogućuje brzu izvedbu te je povoljno za korisnika. Popločena površina oku je ugodnija, nego da se površina asfaltira ili betonira. Za kvalitetno popločavanje dvorišta potrebna je kvalitetna priprema podloge terena. Početak radova je odstranjivanje humusa. Ako humus ne bi bio odstranjen, te bi se opločnici postavljali direktno na njega, došlo bi do neravnomjernog sjedanja opločnika.

Postavljanjem rubnjaka dobiva se granica po kojoj se lakše izvršava popločavanje površine. Također, rubnjaci nisu samo za granicu radi lakšeg popločavanja, već služe i kao barijera kada je popločavanje završeno. Ne dopuštaju da bi opločnici imali bilo kakav pomak pod nekim opterećenjem, npr. kretanjem vozila po površini opločnika.

Montaža ograda, bez obzira od kojih sirovina bile, većinom je jednostavan proces. Osim ako je u pitanju kamen, pošto se svi dijelovi ograda proizvode u tvornicama. Na parceli se priprema samo betoniranje temelja i stupova, dok se ostalo rješava kada započinje montaža ograde.

8.1. MONTAŽA RUBNJAKA

Ovisno o sastavu tla, ako tlo nije nabijeno, potrebno je izvršiti iskop površinskog tla. Nakon toga na iskopano mjesto postavlja se šljunak određene debljine koji se zatim dobro

nabija valjkom ili vibro pločom, ovisno o veličini terena. Na dobro nabijeni šljunak postavlja se beton. Beton mora biti pripremljen kao „suhi“ što znači da se u pripremi betona koristi manje vode nego za pripremu uobičajenog betona. To omogućuje lakše postavljanje rubnjaka na beton jer on neće propadati u sloj betona.

Unaprijed je potrebno odrediti koja je potrebna visina rubnjaka iznad tla. Nakon postavljanja betona, postavlja se rubnjak. Korištenjem libele omogućuje se da postava rubnjaka bude u „vagu“. Zatim se postavlja beton na bočne strane rubnjaka koji će omogućiti njegovu stabilizaciju. Bočni beton se postavlja pod kutom. Nakon stvrdnjavanja betona, može se početi sa sljedećim procesom.



Slika 9. Primjer montaže rubnjaka (Izvor: <https://tekras.ru/hr/the-construction-of-the-house/how-to-make-curbs-in-the-country-selfmade-curbs-for-the-garden-and-cottages/>)

8.2. MONTAŽA OPLOČNIKA

Ovisno o tlu, odrađen je iskop zemlje. Rubnjaci su prethodno postavljeni, kao i sloj šljunka koji je dobro nabijen. Na nosivi sloj šljunka nanosi se ravnomjerno sloj drobljenog agregata koji je većinom debljine od 2 – 4mm. Ovaj sloj se ne nabija, tek kada budu postavljeni opločnici i zapunjene fuge između opločnika. Sloj agregata nanosi se ravnomjerno s blagim padom od kuće. Pad se obavezno mora izvesti, da prilikom vremenskih neprilika, npr. kiše, ne bi došlo do toga da voda stoji kod kuće. Polaganje opločnika treba započeti od kutova, što znači da kreće pokraj rubnjaka. Važno je sačuvati prikladnu fugu između opločnjaka kako bi se kasnije te fuge mogle zapuniti.

Kod popločavanja treba paziti na ravnu liniju postavljanja opločnika, pri čemu pomaže napeta vrpca. Isto tako, treba voditi računa da se opločnici postavljaju ravno prema podlozi, a pri ravnanju opločnika koristi se plastični čekić ili drvena letva. Gumeni čekić nije dobar odabir za postavljanje opločnika pošto se površina čekića troši udaranjem i ostavlja tragove udaranja na opločnicima. Pri kraju se opločnici koji se postavljaju uz rubove i zidove kuće, treba prethodno izmjeriti te ih rezati ili odsijecati. Treba pripaziti da opločnici ne dolaze točno uz rub kuće, nego da se ostavi prikladna fuga. Kada je postupak popločavanja završen, fugira se kvarcnim pijeskom. Važno je fugirati po suhom vremenu te taj postupak ponoviti barem dva do tri puta. Popločenu površinu po završetku treba vibrirati pomoću vibracijske ploče presvučene gumom. Korištenje gume je obavezno kako tijekom vibriranja ne bi došlo do oštećenja površine opločnika ili pucanja opločnika. Svrha vibriranja je poravnanje površine.



Slika 10. Primjer postavljanja opločnika (Izvor: https://oblak-beton.hr/tehnicka_pomoc/upute_za_polaganje_oplocnika/)

8.3. MONTAŽA BETONSKIH PLOČA

Montaža betonskih ploča je vrlo sličan proces kao i kod montaže opločnika. Potrebno je obaviti iskop terena. Na temeljno tlo preporuča se postavljanje geotekstila da prilikom valjanja podloge ne bi došlo do segregacije drenažne podloge i temeljnog tla. Nakon toga nanosi se donji nosivi sloj koji se zbija valjkom kako bi se osigurala nosivost i drenažna

funkcija. Na donji nosivi sloj dolazi gornji nosivi sloj koji se također zbija s valjkom ili vibro pločom, ali prilikom nabijanja treba pripaziti na nagib terena.

Nagib terena bi trebao biti 1 – 2,5%. Nanošenje betonskih ploča počinje od ruba. Svakih 2 – 3 m obavezno se provjerava aluminijskom letvom linija betonskih ploča. Koristeći građevinarsku špagu provjerava se nagib i linija postavljanja betonskih ploča. Nanošenjem kvarcnog pijeska pune se fuge između betonskih ploča te se nakon toga betonske ploče zbijaju vibracijskom pločom presvučenu gomom. Betonske ploče koje su tanje od 5 cm ne vibriraju se zbog mogućih puknuća ploča, već se ručno nabijaju plastičnim čekićem. Prije vibriranja obavezno je ploče očistiti od ostatka kvarcnog pijeska da ne bi došlo da oštećenja betonskih ploča.



Slika 11. Primjer postavljanja betonskih ploča (Izvor: <https://www.emajstor.hr/cijene/tlakovanje>)

8.4. MONTAŽA KANALICA

Nakon iskopa tla navozi se odgovarajuća protusmrzavajuća podloga. Stabilnost podloge postiže se zbijanjem, sukladno namjeni površine. Sljedeći korak je betonska podloga na koju se postavljaju kanalice. Kod postavljanja kanalice u cestovnom prometu, potreban je beton podloge minimalne kvalitete C 16/20, a kod prostora koji su izloženi smrzavanjima ili za prostore koji će se posipati soli potrebno je također odrediti vrstu betona. Kod polaganja kanalice na pripremljenu podlogu, odmah se niveliraju zbog pada. Spojevi između kanalice mogu se zapuniti elastičnim trajnim fug-masama, ali se većinom spajaju cementnim mortom.



Slika 12. Primjer postavljanja betonskih kanalica uz cestu (<https://visoko.co.ba/na-dionici-puta-kakanj-trsce-ponijeri-postavljanje-betonskih-kanalica-i-sigurnosne-ograde/>)

8.5. MONTAŽA KAMENIH OGRADA

Početak montaže ograde zapravo započinje betoniranjem temelja i stupova. Kod kamenih ograda temelj je obavezna stavka, pošto kamen ima veliku težinu. Samom izvedbom temelja osigurava se stabilnost i kvalitetna nosivost ograde. Temelj mora biti određene dubine i širine. Kada je temelj spreman, kreće se na betoniranje stupova ili nosača. Njihova visina je po želji investitora. Sljedeća faza uključuje obradu, njegovo polaganje i ugradnju. U početnim redovima ograde pametnije je koristiti veće i grubo kamenje zbog bolje nosivosti i stabilnosti cijele konstrukcije. Na temelj se nanosi cementni mort te se nakon toga postavlja prvi red kamenja. Postavljanje se vrši obostrano radi bolje simetričnosti ograde. Kada je prvi red postavljen, popunjavaju se rupe i rubovi s cementnim mortom. Dnevno se ne smije postaviti više od tri reda zbog mogućnosti urušavanja ograde, nego treba pustiti cementni mort da stvrdne. Završna faza je estetska. Potrebna je kanta s vodom te se lagano prelazi s mokrom četkom po spojevima kamena, tj. fugama. Time dobivamo zaglađeni spoj koji estetski izgleda ljepše.



Slika 13. Primjer pokazuje završenu kamenu ogradu (Izvor: <https://ihome-hr.techexpertolux.com/krupnye-konstrukcii/samostoyatelnoe-stroitelstvo-kamennogo-zabora-raznovidnosti-kamnej/>)

8.6. MONTAŽA METALNE OGRADE

Montaža metalnih ograda započinje istim procesom kao i kod kamenih ograda, tj. betoniranjem temelja. Međutim kod metalnih ograda temeljenje nije potrebno skroz uzduž već samo kod stupova ili nosača. Dubina temelja je određena ovisno o metalnoj ogradi. Sljedeći korak je dovoz metalne ograde iz tvornice na mjesto montiranja. Kada su stupovi spremni, metalna ograda se montira direktno na njih. Pri tome treba pripaziti da se ograda ne ogrebe ili savije. Ako bi došlo do oštećenja ograde, potrebno je ogradu odmah premazati zaštitnom bojom kako ne bi došlo do hrđanja, a ako je ograda od inoxa ili aluminija, korozije se ne treba pribojavati, pošto ti materijali ne hrđaju. Prilikom montiranja ograde na stupove, ogradu treba dobro pričvrstiti kako ne bi došlo do njenog ljuljanja.



Slika 14. Primjer gotove metalne ograde (izvor: <https://www.ograde-hl.hr/>)

9. UREĐENJE OKUĆNICE - PRIKAZ OSOBNOG TERENSKOG RADA

U ruralnom naselju Veliki Otok vlasnik je uz postojeću obiteljsku kuću odlučio urediti okućnicu. Poslove postavljanja oluka te cijevi za odvodnju oborinskih voda obavljala je prijašnja tvrtka, a sustavom cijevi oborinske vode otječu u upojne bunare odakle se voda odvodi u jarak koji se nalazi iza kuće. Kako bi se olakšalo projektiranje oluka na ovoj kući, u pripremi se služilo formulom za izračun oborinskih voda:

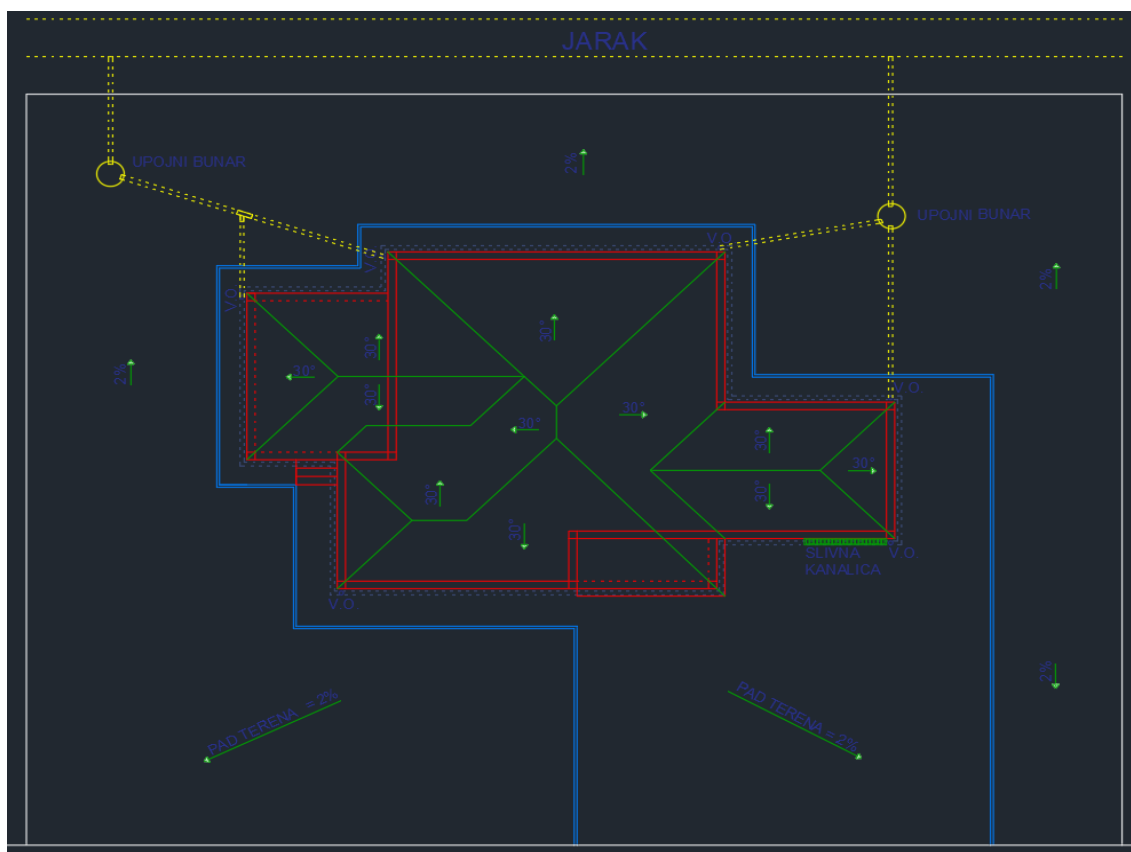
$$Q = F \times k \times i$$

gdje je:

F – površina krova

k – koeficijent otjecanja 0,9

i – intenzitet kiše



Slika 15. Situacija kuće, odvodnja oborinskih voda i pad terena (Autor: Bernard Lončarić)

Izračun oborinskih voda:

$$Q = F \times k \times i$$

$$Q = 242,3 \text{ m}^2 \times 0,9 \times 0,1655 \text{ m}$$

$$Q = 36,09 \text{ m}^3$$

Za drugi dio uređenja okućnice, vlasnik je sklopio posao s tvrtkom Kolak graditeljstvo d.o.o. te je u većem dijelu okućnice trebalo postaviti rubnjake i opločnike. Početak uređenja započeo je odstranjivanjem postojećeg tla te dovozom šljunka na isto mjesto kojeg je trebalo zbijati vibracijskom pločom. Na pripremljenu podlogu potrebno je bilo postaviti rubnjake dužine jednog metra. Postavljali su se na „suhi“ beton radi lakše postave. S obje bočne strane, rubnjake je potrebno zagladiti betonom pod određenim kutom. Sljedeći korak bio je dovoz sitnog šljunka veličine 2 – 4 mm koji se ravnomjerno razvio na postojeći nosivi sloj šljunka. Kako je priprema tla završila, moglo se započeti s postavljanjem opločnika. Koristile su se tri veličine opločnika, manji u obliku kvadrata, srednji i veći opločnik u obliku pravokutnika. Postavljanje opločnika započelo je od ruba parcele. Opločnici su postavljeni pod nagibom od 1% zbog lakšeg otjecanje oborinskih voda uz pomoć građevinske špaga, aluminijske letve, libele i nivelira. Po završetku postavljanja opločnika po cijeloj površini razbacao se kvarcni pijesak koji se građevinskom metlom fugirao između opločnika. Ovaj postupak ponavljao se u četiri navrata. Na kraju su se uz pomoć vibracijske ploče presvučene gumom nabijali opločnici. Vlasnik imanja u bližoj budućnosti planira ostatak okoliša urediti igralištem za djecu, te zasaditi čemprese uz rub parcele.



Slika 16. Istočna strana kuće (Autor: Bernard Lončarić)



Slika 17. Južna strana kuće (Autor: Bernard Lončarić)



Slika 18. Sjeverna strana kuće (Autor: Bernard Lončarić)

10. ZAKLJUČAK

Industrija danas ima ogroman utjecaj na društvo. Dovala je do veće obrazovanosti, produžila je životni vijek čovjeka te podigla životne standarde i potrebu čovjeka za uređenjem okoliša koji mora biti funkcionalan i oku privlačan. Bez industrijskih proizvoda, uređenje okoliša bilo bi nemoguće u suvremenom svijetu u doba brzih i neprestanih promjena. Uz potrebu za napretkom, javlja se i potreba za kvalitetnim načinom života te društvo postaje svjesno lošijih utjecaja na okoliš i negativnih

nusprodukata te se javlja potreba o većoj educiranosti korištenja proizvoda i proizvodnje na ekološki način, a to podrazumijeva primjenu održivog razvoja.

U sklopu održivog razvoja, industrija i proizvodi koji se koriste za uređenje okoliša građevina moraju biti u ravnoteži za postizanje održive budućnosti čovjeka i prirode, odnosno okoliša i svijeta. Čovjek kao korisnik zemljišta, ali i arhitekti, građevinari, industrija kao grana koja kontinuirano nadograđuje i usavršava svoje proizvode, trebaju se vratiti prirodi, promijeniti svoja razmišljanja, načine, postupke izvođenja radova, materijal koji koriste te na taj način svi preuzimaju odgovornost za sadašnjost i budućnost na održiviji način. Vidljivo je da betonski opločnici doprinose odvodnji oborinskih voda, jer je njihov koeficijent skoro jediničan i brzo odvodi vodu od kuće. Tim se stvara glavna kvaliteta za objekt da se on nalazi na suhom terenu što je garancija za održivost i očuvanost objekta u budućnosti. S malim održavanjem objekt može imati puno dulji vijek trajanja od projektiranog vijeka trajanja.

Osnovni cilj je održivo korištenje prirodnih izvora uz maksimalnu primjenu znanstvenih dostignuća i novih tehnologija u cilju zaštite i očuvanja okoliša za sadašnje i buduće generacije.

11. LITERATURA

1. Herceg N. (2013.), Okoliš i održivi razvoj, Zagreb, Synopsis d.o.o.
2. Marinović-Uzelac A. (2001.), Prostorno planiranje, Zagreb, Dom i Svijet
3. Okoliš kuće : uređenje okoliša kuće,
https://www.emajstor.hr/clanak/441/okolis_kuce_uredjenje_okolisa_kuce
4. Betonske ploče i betonski tlakovci,
https://www.emajstor.hr/clanak/312/betonske_ploce_i_betonski_tlakovci
5. Pravila ugradnja rubnjaka, <https://hor.wikiwiex.ru/gradevinski-materijal-2/cigle/asfaltiranje-ploce-i-oplocnika/11434-pravilna-ugradnja-rubnjaka-na-mjestu.html>
6. Korak po korak do popločene površine, <https://fruehwald.hr/wp-content/uploads/sites/3/2020/05/Upute-za-poplocavanje.pdf>
7. Uputstva za ugradnju, <https://www.semmelrock.hr/servis/ugradnja-i-odrzavanje/uputstva-za-ugradnju/>
8. Ideje za uređenje dvorišta, <https://www.dominio.ba/ideje-za-uredjenje-dvorista/>
9. Samogradnja konstrukcije od kamene ograde, <https://ihome-hr.techexpertolux.com/krupnye-konstrukcii/samostoyatelnoe-stroitelstvo-kamennogo-zabora-raznovidnosti-kamnej/>
10. Sve o metalnoj ogradi, <https://www.bestpickreports.com/blog/post/all-about-metal-fencing/>
11. Rozić Ž., Margeta J., Knezić S., Modeliranje urbanog vodnog sustava,
<https://hrcak.srce.hr/file/17927>
12. Narodne novine, Zakon o vodama, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_07_66_1285.html
13. Andrić I., Gospodarenje oborinskim i sivim vodama, <https://www.interreg-central.eu/Content.Node/Digital-Learning-Resources/Rainwater-and-greywater-management-HR.pdf>
14. Prostorno uređenje, <https://mpgi.gov.hr/o-ministarstvu/djelokrug/prostorno-uredjenje-3335/3335>

12. POPIS SLIKA

Slika 1. Shematski prikaz održivog razvoja	7
Slika 2. Gospodarska, socijalna i okolišna dimenzija održivosti	11
Slika 3. Ekološki otisak po državama svijeta iz 2012. godine	12
Slika 4. Stepenice uspjeha održivog razvoja	15
Slika 5. Decentralizirano upravljanje oborinskih voda u urbanim područjima.....	18
Slika 6. Tvornica cementa Sveti Juraj u Hrvatskoj	22
Slika 7. Shematski prikaz utjecaja odnosa okoliša i industrije.....	24
Slika 8. Prikaz parcele kuće u tlocrtu	28
Slika 9. Primjer montaže rubnjaka	30
Slika 10. Primjer postavljanja opločnika	31
Slika 11. Primjer postavljanja betonskih ploča	32
Slika 12. Primjer postavljanja betonskih kanalice uz cestu.....	33
Slika 13. Primjer pokazuje završenu kamenu ogradu.....	34
Slika 14. Primjer gotove metalne ograde	35
Slika 15. Situacija kuće, odvodnja oborinskih voda i pad terena	36
Slika 16. Istočna strana kuće	37
Slika 17. Južna strana kuće.....	38
Slika 18. Sjeverna strana kuće.....	38

13. POPIS TABLICA

Tablica 1. Pregled ekološkog suficita ili deficita po određenim državama svijeta	13
--	----