

Održivi razvoj u organizaciji građenja prilikom rekonstrukcija i održavanja cesta

Kočiš, Ivica

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

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:110:277838>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-25**



Repository / Repozitorij:

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





MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU
STRUČNI PREDDIPLOMSKI STUDIJ ODRŽIVOG RAZVOJA

Ivica Kočiš , 0313027210

**Održivi razvoj u organizaciji građenja prilikom
rekonstrukcija i održavanja cesta**

Završni rad

Čakovec, srpanj 2024.

MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU
STRUČNI PREDDIPLOMSKI STUDIJ ODRŽIVOG RAZVOJA

Ivica Kočiš ,0313027210

**Održivi razvoj u organizaciji građenja prilikom
rekonstrukcija i održavanja cesta**

**Sustainable development in the organization of
construction during road reconstruction and
maintenance**

Završni rad

Mentor:

Ratko Matotek, naslovni v.pred.

Čakovec , srpanj 2024.

Zahvala

Zahvaljujem se svome mentoru Ratku Matoteku na iskazanom povjerenju, stručnoj pomoći i savjetima tijekom izrade ovog završnog rada.

Zahvaljujem svim profesorima i profesoricama Stručnog studija Održivi razvoj na suradnji i prenesenom znanju tijekom studiranja.

Ujedno zahvaljujem i obitelji, kolegama i prijateljima na pruženom razumijevanju i podršci tijekom studiranja i izrade završnog rada.

Ivica Kočiš

SAŽETAK

Održivi razvoj je vrlo važna komponenta u organizaciji građenja prilikom rekonstruiranja i održavanja cesta. Obzirom da je Republika Hrvatska ponajviše orijentirana na cestovni promet osobitu pozornost treba posvetiti kvalitetnoj rekonstrukciji i održavanju postojećih cesta. Dobrom organizacijom građenja može se značajno utjecati na dulji vijek trajanja ove infrastrukture. Organizacija građenja je znanstveno- stručna disciplina koja ima zadatak da građenje organizira na način koji najbolje odgovara vrsti objekta, sustavu konstrukcije, raspoloživim resursima te ugovorenoj cijeni i ugovorenim rokovima završetka građevine.

Organizacija gradilišta je osposobljavanje, uređenje, organiziranje gradilišta kako bi se gradnja odvijala na najekonomičniji način. Za kvalitetan rad potrebno je osigurati kvalitetan i u dovoljnoj količini potreban materijal te alat i strojeve koji služe za brži transport materijala do mjesta ugradnje te pomažu kod obrade i same ugradnje materijala.

Održiva gradnja bitan je dio održivog razvoja, a uključuje uporabu građevinskog materijala koji nije štetan za okoliš, gospodarenje otpadom od gradnje i rušenja građevina. Održiva gradnja mora osigurati trajnost i kvalitetu konstrukcija uz financijsku, ekonomsku i ekološku prihvatljivost.

Ključne riječi: *održavanje cesta , održiva gradnja, održivi razvoj , organizacija gradilišta, organizacija građenja, rekonstrukcija cesta.*

Summary

Sustainable development is a very important component in the organization of construction during the reconstruction and maintenance of roads. Given that the Republic of Croatia is primarily oriented towards road traffic, special attention should be paid to the quality reconstruction and maintenance of existing roads. Good construction organization can significantly extend the lifespan of this infrastructure.

Construction organization is a scientific and professional discipline that aims to organize construction in a way that best suits the type of project, construction system, available resources, agreed price, and deadlines. Site organization involves preparing, arranging, and organizing the construction site to ensure that construction is carried out in the most economical manner. For quality work, it is necessary to provide sufficient quantities of quality materials, tools, and machines that enable faster transport of materials to the installation site and facilitate the processing and installation of materials.

Sustainable construction is an essential part of sustainable development, involving the use of building materials that are not harmful to the environment and the management of waste from construction and demolition. Sustainable construction must ensure the durability and quality of structures with financial, economic, and environmental acceptability.

Keywords: *road maintenance , sustainable construction, sustainable development , site organization, construction organization, road reconstruction.*

SADRŽAJ:

1. UVOD.....	1
2. ORGANIZACIJA GRAĐENJA.....	3
2.1. Projekt organizacije građenja.....	3
2.2. Sadržaj projekta organizacije građenja.....	4
3. ORGANIZACIJA GRADILIŠTA.....	5
3.1. Obilježja i sadržaj gradilišta.....	5
3.2. Privremeni objekti na gradilištu.....	6
3.2.1. Čvrsti objekti za privremeno korištenje ga gradilištu.....	6
3.2.2. Montažni privremeni objekti.....	7
3.2.3. Kontejneri na gradilištu.....	9
3.3. Gradilišni uredi.....	10
3.4. Smještaj i boravak ljudi na gradilištu.....	11
3.5. Skladištenje i skladišta na gradilištu.....	11
3.6. Transport na gradilištu.....	13
3.6.1. Unutarnji transport.....	13
3.6.2. Vanjski transport.....	15
3.6.3. Privremene prometnice na gradilištu.....	16
3.7. Opskrba gradilišta električnom energijom.....	17
3.8. Opskrba gradilišta vodom i odvodnja.....	18
3.9. Shema gradilišta.....	19
3.9.1. Smjernice za izradu sheme gradilišta.....	20
3.9.2. Dodatni prilozi shemi gradilišta.....	22
3.9.3. Zone gradilišta.....	23
4. ZAKONSKA OSNOVA VEZANA UZ ODRŽAVANJE CESTA.....	24
4.1. Zakon o cestama.....	25

4.2. Zakon o gradnji	29
4.3. Zakon o sigurnosti prometa na cestama.....	30
4.4. Pravilnik o održavanju cesta	31
4.4.1. Redovno održavanje cesta	32
4.4.2. Izvanredno održavanje cesta.....	36
4.4.3. Opseg pojedinih radova i rokovi izvođenja.....	37
4.5. Pravilnik o ophodnji javnih cesta	39
4.6. Odluka o razvrstavanju javnih cesta	41
5. PRIMJENA ELEMENATA ORGANIZACIJE GRAĐENJA	43
5.1. Organizacija građenja prilikom održavanja cesta	43
5.1.1. Obilježja i sadržaj na gradilištu prilikom održavanja cesta.....	44
5.1.2. Privremeni objekti i skladišta na gradilištu prilikom održavanja cesta.....	44
5.1.3. Transport prilikom održavanja cesta	45
5.1.4. Privremene prometnice kod održavanja cesta	47
5.1.5. Opskrba električnom energijom prilikom održavanja cesta	49
5.1.6. Opskrba vodom prilikom održavanja cesta	49
5.2. Organizacija građenja prilikom rekonstrukcija cesta	50
5.2.1. Obilježja i sadržaj na gradilištu prilikom rekonstrukcije cesta.....	51
5.2.2. Privremeni objekti za smještaj ljudi prilikom rekonstrukcija cesta.....	52
5.2.3. Skladištenje i skladišta na gradilištu prilikom rekonstrukcija cesta.....	53
5.2.4. Transport i prometnice prilikom rekonstrukcije ceste.....	54
5.2.5. Opskrba električnom energijom prilikom rekonstrukcija cesta.....	54
5.2.6. Opskrba vodom prilikom rekonstrukcija cesta.....	55
5.2.7. Shema gradilišta prilikom rekonstrukcija cesta.....	55
5.3. Recikliranje asfalta.....	56
5.3.1. IN PLANT tehnologija recikliranja asfalta	57
5.3.2. IN SITU tehnologija recikliranja asfalta	58

6. ZAKLJUČAK	60
Izjava o autorstvu.....	601
LITERATURA	612
POPIS TABLICA	633
POPIS ILUSTRACIJA	633

1. UVOD

Ovim završnim radom cilj mi je prikazati složenost posla na poslovima rekonstruiranja i održavanja cesta. Rad obrađuje zakonsku regulativu vezanu uz održavanje cesta, zakone, pravilnike i odluke koji propisuju djelatnost izgradnje, održavanja i zaštite, kao i obveze iz područja sigurnosti prometa na cestama.

Pojam „održivosti“ i održivi razvoj u novije vrijeme ušao je različite programe, strategije i izvještaje, dok samo načelo održivosti se primjenjuje stoljećima i tu se dobro razumije u šumarstvu: ne smije se posjeći više stabala nego se može pošumljavanjem posaditi.

„Održivi razvoj“ definira se kao razvoj kojim se zadovoljavaju današnje potrebe, a da se ne ugrožava budućim generacijama da zadovolje svoje potrebe. Načelo održivog razvoja se temelji na tri aspekta: ekološkog, društveno-kulturnog i ekonomskog. Sva tri aspekta moraju biti u ravnoteži da bi se ostvario održivi razvoj, osigurao prosperitet, zdrav i kvalitetan život ljudi te se sačuvao prirodan okoliš [7].

Naziv organizacija dolazi od grčke riječi „ergon“ što znači rad, djelo ili čin te iz njezine izvedenice „organon“ što predstavlja oruđa, alat ili dio tijela. U latinskom je izraz preuzet kao „organum“ što je korijen njemačkih riječi „organisieren“ i „organisation“ te engleskih riječi „organize“ i „organization“. Značenje riječi je koordiniranje dijelova u sustavnu cjelinu [8].

Organizacija građenja doprinosi poboljšanje učinkovitosti, sigurnosti na radu te poslovnog uspjeha. Organizacija tijekom građenja utječe na produktivnost, sigurnost i poslovne rezultate te ih podiže na višu razinu. Razvojem organizacije građenja shvaćena je važnost studija i pripreme rada te su time poboljšani rezultati poslovanja, opća razina znanja iz organizacije građenja i upravljanja je viša. Organizacija građenja s razvojem postaje dinamična i otvorena za nove tehnologije i istraživanja te njihovu primjenu u praksi, što pozitivno utječe na građevinarstvo [8]. S dobrom organizacijom građenja teži se prema održivoj gradnji. Održiva gradnja u procesu građenja upotrebljuje građevni materijal koji nije štetan za okoliš, pravilno gospodari otpadom od gradnje i rušenja građevina te je usmjerena na ekonomsku i ekološku prihvatljivost građenja [10].

Temeljem Zakona o cestama uređuje se status javnih i nerazvrstanih cesta u Republici Hrvatskoj, način njihovog korištenja, razvrstavanje u određene kategorije cesta, planiranje građenja i održavanja javnih cesta, mjere za zaštitu javnih i nerazvrstanih cesta, upravljanje

javnim cestama, koncesije, njihovo financiranje i nadzor javnih cesta. Javne ceste se sukladno ovom zakonu, a s obzirom na njihovo društveno, prometno i gospodarsko značenje razvrstavaju u: 1. autoceste, 2. državne ceste, 3. županijske ceste, 4. lokalne ceste.

Odluku o razvrstavanju javnih cesta i njihovom označavanju donosi ministar mora, prometa i infrastrukture a odluka se objavljuje u „Narodnim novinama“.

Planiranje i upravljanje javnim cestama u Republike Hrvatske obavlja se kroz:

1. Planske temelje
2. Građenje i rekonstrukciju javnih cesta
3. Održavanje javnih cesta
4. Ostali poslovi upravljanja javnim cestama

Planski temelji planiranja i upravljanja javnim cestama sastoje se od Strategije razvitka javnih cesta (donosi Hrvatski sabor na prijedlog Vlade), tehničko-tehnološkog jedinstva (donosi nadležno Ministarstvo), Programa građenja i održavanja javnih cesta (donosi Vlada na prijedlog Ministarstva, za period od četiri godine), Godišnjeg plana građenja i održavanja (donose upravitelji cesta)

Građenje i rekonstrukcija javnih cesta realizira se kroz poslove građenja i rekonstrukcije javnih cesta, kroz posebne uvjete građenja javnih cesta i građenje komunalnih i drugih objekata unutar cestovnog zemljišta.

Održavanje javnih cesta obuhvaća planiranje održavanja i mjera zaštite javnih cesta i prometa na njima, redovito i izvanredno održavanje javnih cesta, ustupanje radova redovitog i izvanrednog održavanja javnih cesta, stručni nadzor i kontrolu kakvoće ugrađenih materijala i izvedenih radova, ustupanje usluga stručnog nadzora i kontrole kakvoće ugrađenih materijala i izvedenih radova, osiguranje uklanjanja oštećenih i napuštenih vozila i drugih stvari s javne ceste, ophodnju ceste [9].

2. ORGANIZACIJA GRAĐENJA

Građenje je izvođenje građevinskih i drugih radova, u koje su svrstani pripremni, zemljani, konstrukcijski, instalaterski i završni radovi te ugradnja građevnih proizvoda, opreme ili postrojenja, kojima se gradi nova građevina ili rekonstruira, održava ili uklanja postojeća građevina [10].

Organizacija građenja je znanstvena i strukovna disciplina koja se temelji na interdisciplinarnim znanjima građevinarstva, ekonomije, organizacije rada, prava. Prvobitna usmjerenost organizacije građenja bila na organizaciju samog gradilišta odnosno pripremu građenja dok je danas koncept organizacije građenja povezan s teorijom upravljanja projektom [8]. Glavni cilj organizacije građenja je da se uz minimalno vrijeme i minimalne troškove postigne maksimalna kvaliteta i već efikasnost.

2.1. Projekt organizacije građenja

Pod pojmom projekt organizacije građenja smatramo da je osnovna tehničko-ekonomska dokumentacija pripreme građenja kojom se usklađuju procesi, zadaci, izvršitelji i odgovornosti za postizanje sigurnog, ekonomičnog i pravodobnog građenja što rezultira građevinom prema zadanoj dokumentaciji i funkcionalnosti. Projekt organizacije građenja sadrži organizacijska i tehnološka rješenja građenja do cjelokupnog završetka građevine. Glavna rješenja su prikazana u kontekstu potrebnog vremena, novca i proizvodnih resursa [8].

Prilikom izrade projekta organizacije građenja proučavamo tehničku dokumentaciju, te detaljne količine radova u projektu, prikupljamo podatke lokacije izvođenja građevine, izbor tehnoloških procesa, organizacije radnih procesa, proračun realnih troškova, plan građenja, nabave i logistike te zaštite na radu u organizacija gradilišta [8]. Ovim projektom organizacije građenja postizemo efikasno i što kvalitetnije te sigurno i ekonomski isplativo građenje.

2.2. Sadržaj projekta organizacije građenja

Projekat organizacije građenja je temeljni dokument koji definira sve aspekte planiranja, koordinacije i realizacije građevinskih radova. On predstavlja detaljan vodič za izvođače radova, investitore i sve uključene strane, kako bi se osiguralo da se projekt realizacije na efikasan, siguran i zakonit način. Ključni elementi sadržaja ovog projekta uključuju opće podatke o projektu, pravne i tehničke dokumente, organizacijsku strukturu, planove gradilišta, plan izvedbe radova, resurse, planove za sigurnost na radu, plan za zaštitu životne sredine, financijski plan, kontrolu kvaliteta, plan komunikacije, te izvještaje i dokumentaciju. Sadržaj projekta organizacije građenja može ovisiti o važnosti pojedinih dijelova organizacije građenja, vrsti građevine, praksi sudionika u projektu i ciljevima projekta. Projekt organizacije građenja sadrži sljedeće točke koje se po potrebi mogu detaljizirati:

- osnovni podaci o građevini
- opis lokacije s lokalnim prilikama i uvjetima
- pripremni radovi
- izbor metoda građenja i način organizacije tehnoloških procesa
- organizacija radnih procesa i potrebe resursa za izvršenje
- organizacija gradilišta
- rješenje unutarnjeg i vanjskog transporta
- vremenski plan i dinamika troškova
- plan nabave i isporuke materijala, poluproizvoda i opreme
- plan kontrole kvalitete radova
- način dokumentiranja procesa građenja
- upravljanje rizicima, promjenama i ograničenjima izvršenja
- primjenu zaštite na radu
- drugo po potrebi [8]

3. ORGANIZACIJA GRADILIŠTA

Prilikom samog početka radova na izgradnji potrebno je izvršiti pripremne radove koji definiraju uvjete izvođenja. Dobra priprema gradilišta je neophodna i neizostavna za što kvalitetnije i organiziranije izvođenje radova. U ovom dijelu rada opisana su obilježja i sadržaj gradilišta, mogući privremeni objekti na gradilištu, gradilišni uredi, smještaj radnika, skladištenje materijala i alata, unutarnji transport na gradilištu i vanjski transport do gradilišta, opskrba gradilišta [8].

3.1. Obilježja i sadržaj gradilišta

Gradilište je prostor, uz privremeno zauzete površine, na kojima se izvode građevinski radovi i ostali radovi uz primjenu tehnologije građenja [10]. Gradilište na kojem se izvode radovi rekonstrukcije, održavanja ili gradnje, rušenja objekata vodi izvođač radova koji je odgovoran i nadležan za sigurnost tijekom izvođenja radova, a ujedno i za organizaciju na gradilištu. Uz privremeno zauzete površine, za potrebe gradilišta može se koristiti i okolni prostor za skladištenje materijala, deponiranje materijala, te transport materijala i drugih potreba uz odobrenje vlasnika ili najam od vlasnika okolnog prostora [8].

Obilježja i sadržaj gradilišta određeni su:

- građevinom koja se gradi
- prostorom u kojem se građevina gradi
- privremenim objektima
- velikim brojem ljudi
- uporabom raznovrsnog materijala i opreme
- utjecaj okoline na gradilište i gradilišta na okolinu
- unutarnjim transportima gradilišta i vanjskim transportima na gradilište
- privremenim instalacijama i prometnicama [8]
- Za što efikasnije građenje, potrebno je organizirati gradilišni prostor na način da se riješi pitanje privremenih objekata za smještaj i rad ljudi, skladištenja i deponiranja,

gradilišnih pogona, vanjskih i unutarnjih prometnica, opskrbe strujom i vodom za proizvodni proces i potrebe radnika te ograde za sigurnost imovine i ljudi [8].

3.2. Privremeni objekti na gradilištu

Prilikom izvođenja radova uz građevinu, vrlo često se postavljaju privremene zgrade, katkad i naselja, za potrebe radnika tijekom građenja, ali i za držanje i skladištenje alata i materijala [8].

Privremeni objekti na gradilištu moraju biti sigurni te odgovarati propisanim uvjetima zaštite od požara i eksplozija, zaštite na radu te biti u skladu sa svim drugim mjerama koje služe za zaštitu ljudi i okoliša [10].

Privremene zgrade izvode se kao:

- čvrsti objekti (zidani, drveni...) kod zahtjevnijih i dugotrajnijih gradnji
- montažni objekti (drveni, čelični...) kod dužih gradnji
- kontejneri i pokretne prostorije
- šatori za kratkotrajno čuvanje specifičnog materijala [8]

Veliku važnost za gradilišni prostor imaju postojeće građevine koje se za vrijeme izvođenja radova mogu koristiti za potrebe gradilišta (smještaj ljudi, kancelarija na gradilištu, skladišta i dr.) [8]. Uz njih se, bez građevinske dozvole u skladu s glavnim projektom i bez glavnog projekta, mogu izvoditi zgrada čuvarske službe, cisterne za vodu, ograde te drugi objekti i sadržaj koji su u skladu s Pravilnikom o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, NN 34/18, NN 36/19, NN 98/19, NN 31/20, NN 74/22).

3.2.1. Čvrsti objekti za privremeno korištenje na gradilištu

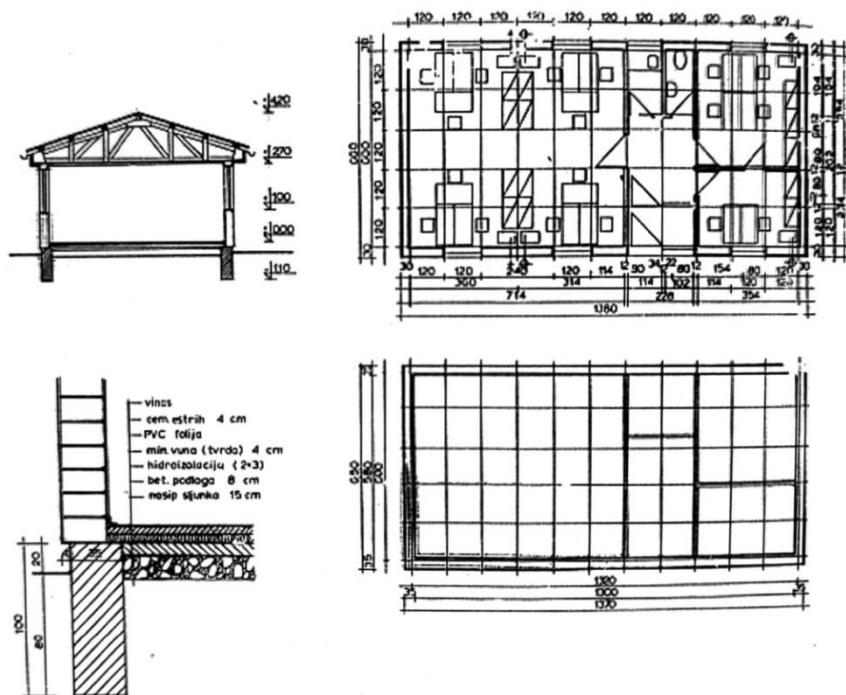
Čvrsti objekti za privremeno korištenje na gradilištu koriste se kod dugotrajnih gradnji, od dvije pa i više godina, a služe za smještaj i rad radnika te za skladištenje posebnog materijala. Često se izvode od lokalnih materijala kako bi se postigli minimalni troškovi [8].

Objekti mogu biti:

- zidani- za duži vremenski period namjene
- drveni- za sve vrste privremenih objekata uz provođenje mjera zaštite
- metalni- najčešće za skladišta
- armirano betonski objekti - najčešće za gradilišne pogone kao betonare, drobilice, asfaltne baze i sl.
- i od kombiniranih materijala [8]

Slika 1 prikazuje primjer čvrstog privremenog objekta na gradilištu za boravak ljudi. Objekt je sagrađen kombinacijom materijala, zidani objekt s drvenim krovom.

Slika 1. Privremeni čvrsti objekti za boravak ljudi



Izvor: Radujković, M. i suradnici (2015). Organizacija građenja. Zagreb, Građevinski fakultet Zagreb

3.2.2. Montažni privremeni objekti

Montažni objekti, služe za boravak i rad ljudi ili skladištenje vrijednog ili osjetljivog materijala. Prednosti montažnih objekata naspram čvrstih objekata na gradilištu su:

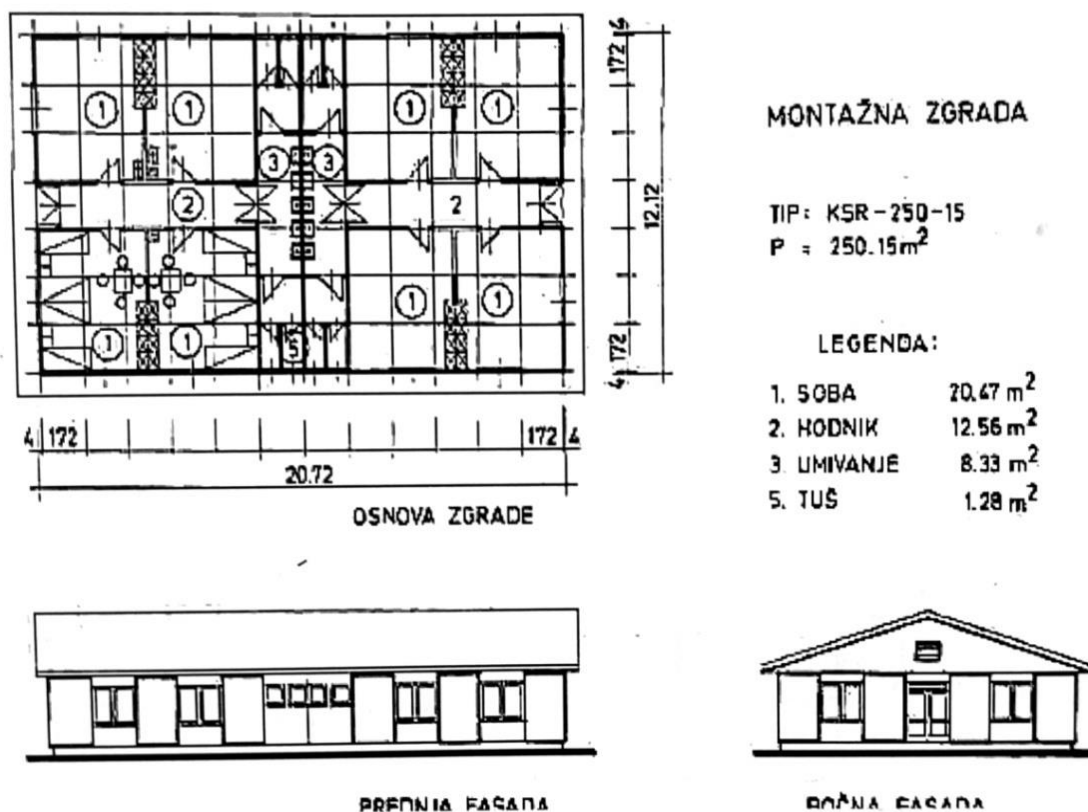
- brza montaža i demontaža uz potreban minimalan broj radnika

- niski troškovi transporta
- višekratna uporaba
- dovoz gotovih elemenata na gradilište što povećava kvalitetu objekta i izvedbe [8]

Montažni objekti sastavljeni su od elemenata standardnih dimenzijama s već ugrađenim otvorima te izolacijama za različite namjene kao što su boravak ljudi ili skladištenje . Privremeni montažni objekti se postavljaju na ravnu podlogu s trakastim temeljima, pločama ili temeljima samcima [8].

Na slici 2 prikazan je primjer privremenog montažnog objekta na gradilištu.

Slika 2. Privremeni montažni objekt



Izvor: Radujković M. i suradnici (2015). Organizacija građenja. Zagreb, Građevinski fakultet Zagreb

3.2.3. Kontejneri na gradilištu

Kontejneri su najkorišteniji privremeni objekti na gradilištu, te imaju veliku mogućnost primjene kako za velika tako i za mala gradilišta. Vrlo se lako mogu slagati po dužini ili visini što umanjuje potrebu za tlocrtnom površinom. Koriste se kao uredski kontejneri, sanitarni kontejneri, skladišni kontejneri, ili kontejneri za boravak radnika [8].

Kontejneri se izrađuju u standardnim dimenzijama za radi lakšeg transporta i međusobnog spajanja. Standardne dimenzije iznose: 4-6 m u dužini, 2,5 m u širini te oko 2,2 m u visini, a mogu se izvoditi prema potrebama izvođača radova i drugih dimenzija. Unutrašnjost kontejnera uređena je te daje trenutnu mogućnost korištenja nakon dopreme na gradilište a postavljanja na uređenu čvrstu podlogu [8].

Slika 3 prikazuje kontejnere na gradilištu koji imaju svrhu ureda i za kraći boravak radnika.

Slika 3. Kontejneri na gradilištu



Izvor: https://www.google.com/search?q=konteneri+za+gradili%C5%A1te&sca_esv=7677bda0a3fd76d6&sca_upv=1&udm=2&biw=1522&bih=746&sxsr=ACQVn09oPwvoSKJgPt4j8jd

[PS9mlaPIBLg%3A17141](https://www.google.com/search?q=konteneri+za+gradili%C5%A1te&sca_esv=7677bda0a3fd76d6&sca_upv=1&udm=2&biw=1522&bih=746&sxsr=ACQVn09oPwvoSKJgPt4j8jd), 26.04.2024

3.3. Gradilišni uredi

Na svakom gradilištu potrebno je osigurati uredske prostore za obavljanje tehničkih, administrativnih i komercijalnih poslova na gradilištu. Na manjim gradilištima to je najčešće jedan kontejner, dok je na velikom gradilištu to niz sadržaja sastavljenih od ureda, prostorija za sastanke i sanitarnih prostora. Slika 4 prikazuje kontejner za sastanke koji se koristi na gradilištu.

Slika 4. Kontejner za sastanke na gradilištu



Izvor: <https://www.containex.com/hr/hr/podrucja-primjene/kontejneri-za-gradiliste> , (pristup:31.05.2024.)

Poslovne zgrade moraju biti smještene neposredno pokraj ulaza na gradilište te je poželjno da imaju dobar pogled na gradilište. Oko njih je potrebno osigurati pješačke staze i parkirna mjesta za službene osobe. Za razliku od poslovnih zgrada, urede poslovođa potrebno je smjestiti što bliže mjestu izvođenja radova zbog njihove direktive i kontinuirane povezanosti s radnim procesima. Kod složenijih i više godišnjih ili dužih gradilišta postoje i laboratoriji za kontrolu proizvodnih procesa koji se obavljaju na gradilištu. [8].

3.4. Smještaj i boravak ljudi na gradilištu

Kada se radovi izvode daleko od sjedišta izvođača radova , izvođač je dužan radnicima osigurati smještaj u blizini gradilišta. Smještaj može biti organiziran u unajmljenim privatnim smještajima, hotelima , motelima te ga plaća izvođač ili se postavljaju objekti za smještaj radnika u kojima moraju biti osigurani minimalni higijenski uvjeti smještaja radnika. Za takav smještaj mogu se koristiti zidani objekti kod dužih gradnji ili montažni objekti u obliku drvenih koliba ili kontejnera. Prije postavljanja bilo kojih od objekata za smještaj radnika, potrebno je urediti tlo i osigurati čvrstu i ravnu podlogu na način da se naprave betonski temelji ili betonirane podloge prema potrebi [8].

Stambeni i sanitarni privremeni objekti, blagovaonice, kuhinje i ambulante predstavljaju privremena naselja koja se zbog utjecaja buke i prašine gradilišta moraju smjestiti u zoni u kojoj su ti štetni utjecaji minimalni, a opet da nije previše daleko od gradilišta. Danas se za smještaj radnika na gradilištu najčešće koriste kontejneri. Uz privremene objekte i njihove sadržaje potrebno je urediti i okolinu, a posebno pješačke staze, parkirališta za automobile te zelenilo i sadržaje za rekreaciju izvan radnog vremena [8].

3.5. Skladištenje i skladišta na gradilištu

Svakom gradilištu bez obzira dali bilo veliko ili malo potrebno je privremeno skladište i deponija za materijal. Skladištenjem ili deponiranjem materijala na gradilištu osigurava kontinuirano građenje bez zastoja zbog nedostatka materijala ili opreme, a s time se izbjegavaju skupi organizacijski zastoji i novčani gubitci [8].

Materijali koji se privremeno skladište na gradilištu svrstani su u nekoliko skupina:

- materijali za izradu poluproizvoda- agregat, cement, vapno...
- materijali koje je prije ugradnje potrebno obraditi- čelik za armaturu, drvena građa...
- pomoćni materijali za višekratnu upotrebu- skele, oplata...
- gotovi materijali spremni za ugradnju- opeka, crijep, prozori...
- materijali za pogon strojeva te zapaljivi i eksplozivni materijali- nafta... [8].

Za opskrbu gradilišta materijalom, potrebno je uzeti u obzir sljedeće čimbenike :

- udaljenost od gradilišta i izvora nabave
- raspoloživi prostor za skladištenje na gradilištu
- potrebna količina materijala tijekom građenja
- rokovi i cijena isporuke materijala
- tijek potrošnje materijala
- troškovi skladištenja pojedinih materijala
- troškovi nabave materijala
- nestašica materijala na tržištu
- održavanje kvalitete materijala na gradilištu [8].

Organizacijska pravila skladištenja materijala na gradilištu:

- urednost, preglednost, sigurnost
- osigurano očuvanje kvalitete materijala
- skladištenje težih materijala što bliže mjestu ugradnje
- što više skladišta potrebno je smjestiti bliže građevini
- maksimalna upotreba mehanizacije kod transporta materijala na gradilištu
- osigurati kvalitetnu komunikaciju unutar skladišta [8].

Veća skladišta mogu se dijeliti na:

- otvorena skladišta- materijali otporni na vremenske utjecaje
- natkrivena skladišta- manja količina materijala koji se brzo troše
- zatvorena skladišta- veće količine materijala osjetljivih na vremenske utjecaje, skupog materijala i opreme, opasnog materijala koji može ugroziti imovinu ili živote ljudi [8].

Prilikom organiziranja gradilišta potrebno je proračunati potrebnu površinu za skladištenje materijala. Prilikom proračuna za skladištenje materijala potrebno je obratiti pažnju na standardne dimenzije pojedinih materijala te prema tome potrebno je prilagoditi dimenzije skladišta [8].

3.6. Transport na gradilištu

Transport na gradilištu bitan je dio procesa građenja koji ima velik utjecaj na pravovremeno odvijanje radova. Glavni cilj transporta na gradilištu je premještanje materijala s mjesta skladištenja na mjesto gdje će se taj materijal ugrađivati na građevini. Prilikom organizacije transporta potrebno je uzeti u obzir sve uvjete sigurnosti da transport bude siguran, pravodoban, ekonomičan s time da se očuva kvaliteta i količina materijala koji se transportira. Nepravilna organizacija transporta i ne poštivanje uvjeta za sigurnost prilikom transporta mogu uzrokovati nepotrebne i neopravdane gubitke [8].

U organizaciji građenja najvažniji su idući oblici transporta:

- vanjski ili unutarnji, ovisno odvija li se transport unutar ili izvan gradilišta
- ručni ili strojni, ovisno koriste li se za transport strojevi ili ne
- vertikalni ili horizontalni, ovisno o smjeru transporta [8]

3.6.1. Unutarnji transport

Unutarnji transport je prijevoz od mjesta skladištenja na gradilištu do mjesta ugradnje. Takav transport na gradilištu može biti vertikalni ili horizontalni i strojni ili ručni. Osnovne informacije moraju biti poznate prije unutarnjeg transporta a one su :

- podaci o materijalima na gradilištu
- transportni putevi do ugradnje
- potreba dorade ili prerade prije ugradnje
- raspoloživa sredstva za horizontalni ili vertikalni transport
- rješavanje pomoći kod pretovara
- posebni uvjeti specifičnih materijala prilikom transporta[8].

Jedni od važnijih strojeva za unutarnji transport na gradilištu su auto pumpe, stabilne pumpe, kranovi, auto dizalice, transportne trake, bageri i dr. Bitno je kod organizacije gradilišta osigurati potrebnu pokrivenost cijele građevine koja se gradi, te pogone i skladišta [8].

Prilikom rješenje unutarnjeg transporta potrebno je poštivati sljedeće smjernice:

- kod izrade sheme gradilišta treba minimalizirati unutarnji transport
- organizacija materijala i opreme za ugradnju je slijed: vanjski transport , skladište ili pogon, prerada ili dorada te ugradnja
- prometnice na gradilištu spajaju vanjski i unutarnji transport
- teži materijali smještaju se bliže građevini radi smanjenja unutarnjeg transporta
- za transport se koriste strojevi koji pokrivaju građevinu, pogone te prometnice
- transport manjih količina materijala obavljaju ljudi [8].

Na slici 5 prikazan je primjer unutarnjeg transporta. Šljunak se pomoću rovokopača prenosi i ugrađuje u pješačku stazu od mjesta skladištenja.

Slika 5. Unutarnji transport



Izvor : Autor

3.6.2. Vanjski transport

Vanjski transport je transport koji se većinom odvija izvan gradilišta odnosno transport od dobavljača do gradilišta. Glavni zadatak vanjskog transporta je pravovremena isporuka potrebnog materijala na gradilište, uz minimalne troškove transporta. Troškovi vanjskog transporta mogu biti uračunati u prodajnu cijenu materijala ili se mogu plaćati naknadno, što se prethodno definira kako bi se odabrao najprihvatljiviji i najpovoljniji materijal da bi se smanjili troškovi [8].

Vanjski transport može se obavljati na slijedeći način:

- cestama, najbrži i najprihvatljiviji, ali najskuplji
- željeznicama, manje prilagodljiv, sporiji, ali jeftiniji od cestovnog transporta
- plovnim putevima, najjeftiniji, ali najmanje prilagodljiv zbog nedostatka plovnih puteva i luka pa se koristi u kombinaciji s cestovnim transportom
- avionima, kod nabave specifičnih oprema za građevinu [8].

Najviše u praksi se koristi je cestovni transport, ali i kombinacija cestovnog i željezničkog transporta. Prije samog transporta, materijal je potrebno pravilno pripremiti i pakirati za transport s time se tako ubrzava i pojeftinjuje rukovanje i čuvanje kvaliteta materijala. Materijali se transportiraju u skladu s obilježjima pojedine skupine materijala kao što su:

- rastresiti materijali- šljunak, pijesak, zemlja
- poluproizvodi- opeka, beton, armatura
- materijali pakirani u vrećama- cement, vapno
- materijali u komadu- drvena građa, oplata
- skupi i lomljivi materijali [8].

Prije samog transporta potrebno je prikupiti informacije o materijalu, transportnim putevima i sredstvima te mjestu utovara i istovara materijala. Na temelju tih informacija izrađuju se troškovne analize za usporedbu i odabir najbolje varijante transporta uz zadovoljenu sigurnu i redovitu isporuku te očuvanje kvalitete materijala [8].

Slika 6 prikazuje transport asfalta iz asfaltne baza do mjesta ugradnje na gradilištu.

Slika 6. Vanjski transport

Izvor: Autor

3.6.3. Privremene prometnice na gradilištu

Privremene prometnice na gradilištu i priključak na javnu prometnu mrežu služe da bi se sigurno i pravovremeno mogao odvijati gradilišni transport. Te gradilišne prometnice služe za kvalitetnije i bolje međusobno povezuju skladišta, radionice, deponije, pogone s mjestima rada na građevini. Kvaliteta izgradnje privremenih prometnica lošijeg je standarda od javnih prometnica, ali svakako ovisi o količini, vrsti i trajanju prometa koji će se na njima odvijati.

Gradilišne prometnice u većini slučajeva se izvode kao jednosmjerne širine 3-4 metra, s proširenjima za mimoilaženje kamiona minimalne dužine 8 metara. Ako su prometnice dvosmjerne širina iznosi 5-6 metara [8].

Kod projektiranja gradilišnih prometnih puteva, potrebno se pridržavati sljedećih smjernica:

- Prometnice moraju biti u dosegu kranova i dizalica

- povezuju pogone i skladišta na gradilištu
- putevi radi sigurnosti moraju biti udaljeni iskopnih jama i vodova struje
- potrebno je osigurati okretišta ili kružni promet
- mora biti riješen priključak na javnu prometnicu
- poprečna odvodnja mora biti izvedena s nagibom 2 – 6 %
- uzdužni nagibi trebaju biti do 10 % najviše 15%
- brzina kamiona na privremenim prometnicama mora iznositi 15 – 20 km/h
- troškovi izvedbe moraju biti minimalni, ali potrebe prometa zadovoljene [8].

Prije izrade gradilišnih prometnica, potrebno je istražiti grade li se u okviru buduće građevine prometnice koje je moguće izraditi odmah te se njima služiti tijekom procesa gradnje.. Nakon završetka gradnje takve prometnice je potrebno urediti i popraviti do projektiranog standarda prema tehničkoj dokumentaciji [8].

3.7. Opskrba gradilišta električnom energijom

Da bi se pojedini radovi na gradilištu mogli obavljati prilikom rada ljudi i strojeva potrebna je električna energija. Za svako korištenje električne energije potrebno se pridržavati potrebnih standarda i propisa o korištenju da bi se zaštitili život i zdravlje ljudi. Vrsta građevine i radova, izbor i raspored korištenja strojeva te uvjeti opskrbe strujom čimbenici su o kojima ovisi potreba za električnom energijom i načinom opskrbe. Najviše potrebe za električnom energijom na gradilištu imaju dizalice, miješalice, kompresori, crpke i strojevi koji troše struju od 220V ili 380V [8].

Gradilište struju može dobivati na dva načina:

- priključenjem na javnu mrežu
- korištenjem manjih ili većih agregata [8].

Prilikom planiranja opskrbe strujom, potrebno se pridržavati sljedećih smjernica:

- podatak o potrebnoj količini mora se temeljito proračunati
- potrebno se pridržavati određenih standarda i propisa o sigurnosti prilikom izrade mreže i korištenju struje

- potrebno je osigurati dovoljnu količinu struje za gradilište
- razvode i detalje mreže treba ucrtati na shemu gradilišta [8].

U skladu sa navedenim smjernicama, potrebno je izračunati potrebe gradilišta za električnom energijom, odrediti izvor električne energije, način priključka i maksimalnu potrebnu snagu struje za gradilište. Potrebno je odrediti razdjelna i priključna mjesta, glavni razvodni ormar, razvodne ormare s priključnim mjestima te napraviti gradilišnu mrežu [8].

Ako se na gradilištu nalaze već postojeće instalacije za distribuciju električne energije, potrebno ih je locirati, provjeriti i jasno označiti [6].

3.8. Opskrba gradilišta vodom i odvodnja

Voda na gradilištu potrebna je za potrebe ljudi, tehnološke procese i zaštitu od požara. U pravilu, vodu za potrebe gradilišta možemo podijeliti na pitka voda koristi se za potrebe ljudi, i tehnološku vodu za proizvodne procese tijekom građenja i zaštite od požara. Opskrba gradilišta vodom može biti iz javne mreže, putem cisterni, iz podzemnih bunara ili sakupljanjem površinskih voda u barijere, te iz vodotoka. Najčešća opskrba vodom je priključak na javnu mrežu s kojim se osigurava potrebna količina vode za gradilište. Cisterne se koriste uglavnom u funkciji rezerve ili za potrebe specifičnih procesa za koje se ne isplati postaviti razvod i priključak na javnu mrežu [8].

Prilikom planiranja opskrbe vodom za gradilište, potrebno je:

- odrediti izvore vode, te ispitati mogućnost priključenja i korištenja
- odrediti potrebnu količinu vode na gradilištu i te prema tome dimenzionirati priključak
- odrediti mjesto priključenja i omogućiti priključenje
- dimenzionirati gradilišnu mrežu i mjesta potrošnje
- ucrtati razvode i potrošna mjesta u shemu gradilišta [8].

Količina vode koja je potrebna na gradilištu promjenjivi je podatak, a ovisi o brzini izvođenja radova na gradilištu, količini ljudi na gradilištu i proizvodnim procesima tijekom vremena gradnje. Proračunom maksimalne dnevne potrošnje vode na gradilištu ($Q_{MAX/D}$) izračunava se maksimalna satna potrošnja vode ($Q_{MAX/H}$) koja je potrebna za dimenzioniranje

vodova. U normama je prikazana jedinična potrebama za vodom za pojedine procese građenja, za potrebe ljudi i gašenje požara. U slučaju požara, prekida se s radom i drugim oblicima potrošnje vode kako bi se postigla maksimalna potreba vode za gašenje požara do dolaska vatrogasne službe [8].

Cijevi vodovoda postavljaju se u zemlju ispod granice smrzavanja (70 cm), u rijetkim situacijama, kod kratkih potreba kad nije zima, na zemlju. Položaj cijevi potrebno je ucrtati u shemu gradilišta, s oznakom profila cijevi i priključaka [8].

Na gradilištu je, uz dovod vode, obavezan i odvod vode u javnu kanalizaciju ili jame. Ako je voda nezagađena, dopuštena je površinska odvodnja. U suprotnom, zagađene ili sanitarne vode ne smiju se ispuštati u okoliš [8].

3.9. Shema gradilišta

Shema gradilišta predstavlja jedan od ključnih elemenata u projektu organizacije građenja. To je detaljan plan koji obuhvata sve aspekte fizičkog rasporeda i logistike na gradilištu, s ciljem da se osigura efikasno, sigurno i uredno izvođenje građevinskih radova. Shema gradilišta je grafički prikaz položaja svih sadržaja na gradilištu za vrijeme građenja. Prilikom radova na gradilištu koji se odvijaju po fazama, za svaku fazu moguće je izraditi zasebnu shemu. Svrha sheme gradilišta je skladan razmještaj privremenih sadržaja u odnosu na građevinu. Shema se prikazuje u tlocrtnom obliku, najčešće u mjerilu 1:200. Dopuna shemi mogu biti karakteristični presjeci objekata, pogona, kranova u manjem mjerilu i shema područja oko gradilišta u većem mjerilu [8]. Shema gradilišta je osnovni alat za efikasno i sigurno izvođenje građevinskih radova. Njena pravilna izrada i primjena osiguravaju optimalno korištenje prostora, efikasnu logistiku, sigurnost radnika i uspješnu realizaciju projekta. Dobro isplanirana shema gradilišta doprinosi ne samo tehničkom uspjehu projekta, već i zaštiti zdravlja i sigurnosti svih učesnika u građevinskim radovima.

3.9.1. Smjernice za izradu sheme gradilišta

Glavni zadatak sheme gradilišta je organizacija prostora na gradilištu za ekonomičan i siguran način rada[8].

Shema gradilišta sadrži sljedeće podatke:

- građevinu u izgradnji s vanjskim dimenzijama i visinom
- označenu ogradu oko gradilišta s ulazom i izlazom
- položaje postojećih građevina
- privremene objekte za skladištenje, boravak ljudi, radionica i deponije s ucrtanim dimenzijama i pristupnim putevima
- privremene prometnice s odgovarajućim mjerama i opisima
- strojeve s prikazanim mjestom rada
- položaj kranova i dizalica s označenim djelokrugom rada, nosivošću, visinama
- instalacije s priključcima na javnu mrežu, razvodima na gradilištu i mjestima svih priključaka [8].

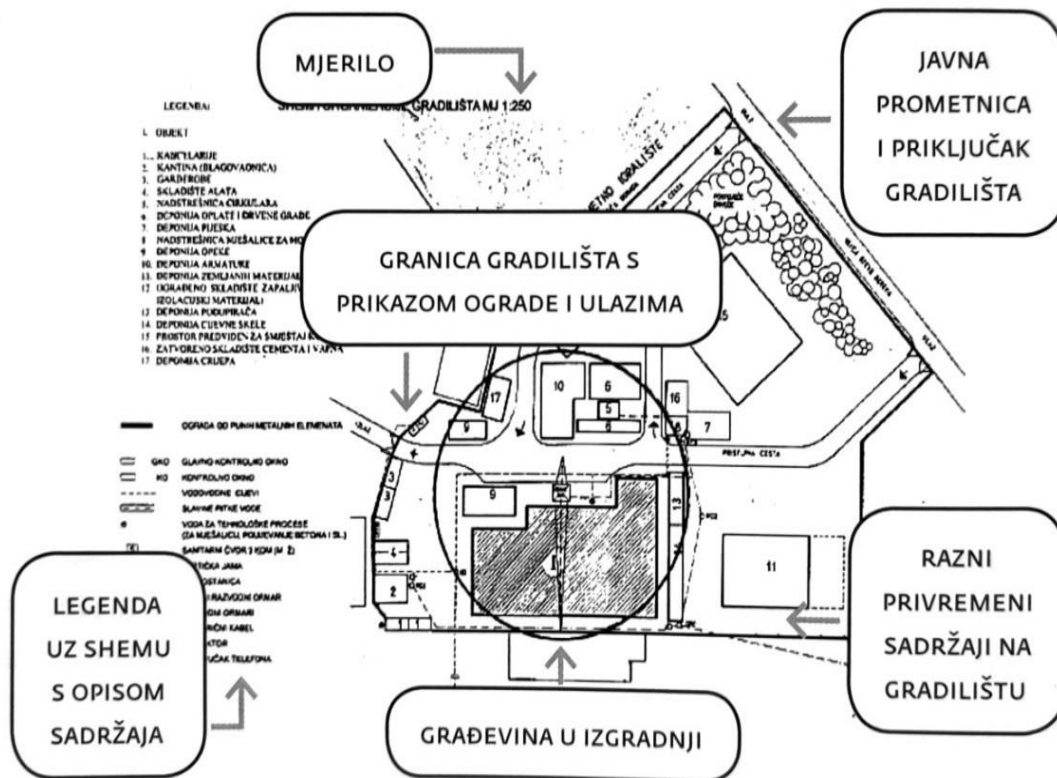
Svaki od elemenata nabrojanih u sadržaju moraju biti shematski prikazani te po potrebi označeni brojem ili grafikom. U legendi sheme gradilišta navode se brojevi ili grafike uz točna obilježja svakog pojedinog elementa [8].

Izrada sheme gradilišta izvodi se u određenom slijedu radnji:

1. ucrtavanje građevine u izgradnji
2. planiranje unutarnjeg transporta
3. smještaj pogona, skladišta i deponija
4. ucrtavanje prometnica, parkirališta i okretišta
5. određivanje položaja radionica
6. određivanje položaja ureda i uprave gradilišta
7. smještaj objekata za boravak i potrebe ljudi
8. rješavanje potrebe privremenih instalacija
9. planiranje gradilišnih ograda i rasvjete [8].

Na slici 7. prikazana je organizacijska shema jednog gradilišta .

Slika 7. Shema organizacije gradilišta



Izvor: Radujković M. i suradnici (2015). Organizacija građenja. Zagreb, Građevinski fakultet Zagreb

Ako se na gradilištu nalazi više kranova, potrebno je uskladiti njihov rad, a postavljaju se tako da maksimalno pokrivaju građevinu koja se gradi te pogone i skladišta. Putevi kojima se transportira materijal ili poluproizvodi na gradilištu moraju biti minimalni. Pogoni i skladišta moraju biti moraju biti što bliže građevini te biti povezani sa vanjskim i unutarnjim transportom gradilišta. Kod ulaza na gradilište mora se nalaziti uprava gradilišta dok ured poslovođe mora biti što bliže gradilištu. Treba osigurati dovoljan broj sanitarnih prostora u blizini radnih mjesta. Objekti za boravak ljudi moraju biti dovoljno udaljeni od buke gradilišta, prašine, ali povezani putevima. Privremene prometnice na gradilištu moraju imati dovoljno mjesta za okretanje i mimoilaženje kamiona [8].

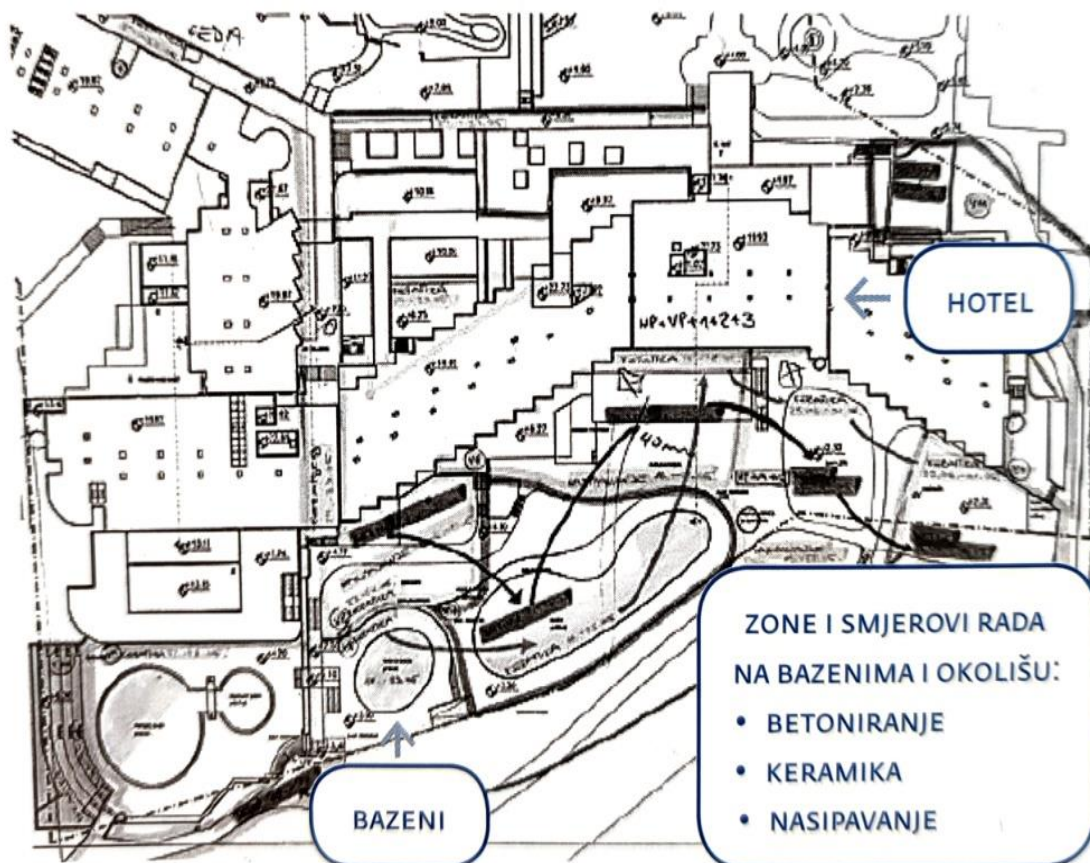
3.9.2. Dodatni prilozi shemi gradilišta

Kod većih opsega gradnje, shemi gradilišta dodaju se dopune s detaljima organizacije građenja koji detaljnije prikazuju rad i raspored za neki dio gradilišta ili neki dio vremena građenja. Prilozi mogu prikazivati:

- zone rada prema radnim grupama
- shemu vođenja gradilišta
- smjerove napredovanja radova tijekom vremena [8].

Na slici 8. prikazani su dodatni prilozi sheme gradilišta

Slika 8. Dodatni prilozi na shemi gradilišta



Izvor: Radujković, M. i suradnici (2015). Organizacija građenja. Zagreb, Građevinski fakultet Zagreb

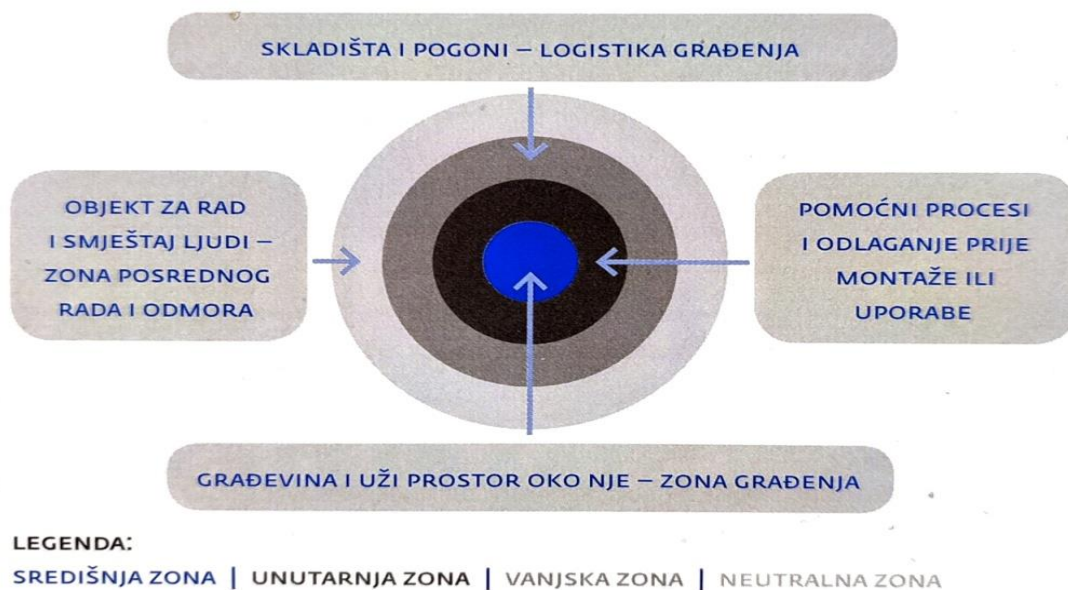
3.9.3. Zone gradilišta

Prema veličini gradilišta i mogućnostima organizacije gradilišta, gradilište je potrebno podijeliti na zone koje se razlikuju po intenzitetu rada. Razlikuju se sljedeće zone:

- središnja zona ili zona građenja- zona u kojoj se nalazi građevina i uži prostor oko nje
- unutarnja zona- zona u kojoj se odvijaju procesi utovara i istovara materijala te odlaganja materijala prije montaže ili uporabe
- vanjska zona- zona u kojoj se nalaze glavna skladišta materijala i pomoćni pogoni
- neutralna zona ili zona posrednog rada i odmora- zona u kojoj se nalaze uredi, prostori za odmor i smještaj radnika, zgrada prve pomoći, parkiralište, čuvarska služba [8].

Na slici 9. prikazane su zone na gradilištu.

Slika 9. Pregled zona na gradilištu



Izvor: Radujković, M. i suradnici (2015). Organizacija građenja. Zagreb, Građevinski fakultet Zagreb

Osim radova unutar gradilišnog prostora, pripremni radovi sastoje se i od radova na široj lokaciji. Na široj lokaciji je moguće premještanje prometnice ili instalacija, rušenje građevina koje se uklanjaju, premještanje vodotoka, izgradnja privremenih objekata koji se, po završetku gradilišta, uklanjaju [8].

4. ZAKONSKA OSNOVA VEZANA UZ ODRŽAVANJE CESTA

Javnu cestu čini cestovna građevina, zemljišni pojas s obiju strana ceste potreban za nesmetano održavanje ceste širine prema projektu ceste (najmanje jedan metar računajući od crte koja spaja krajnje točke poprečnog presjeka ceste), građevine za odvodnju ceste i pročišćavanje otpadnih voda sakupljenih na cestovnoj građevini cestovno zemljište, građevine na cestovnom zemljištu (za potrebe održavanja cesta, naplatu cestarine i pružanje usluga vozačima i putnicima), stabilni mjerni objekti i uređaji za nadzor vozila, priključci na javnu cestu izgrađeni na cestovnom zemljištu, prometni znakovi i uređaji za nadzor i vođenje prometa i oprema ceste, građevine i oprema za zaštitu ceste, prometa i okoliša.

Održavanje takve građevine je složen postupak u pripremi, planiranju, provedbi i kontroli provedbe izvođenja radova na održavanju ceste pristupa se kao i kod radova rekonstrukcije ili izgradnje ceste.

Održavanje cesta je uređeno:

- Zakon o cestama (NN 84/11,22/13,148/13,92/14,110/19,144/21,114/22,133/2023),
- Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/2019)
- Zakonom o sigurnosti prometa na cestama (NN 92/14, 64/15, 108/17, 70/2019, 42/20,85/22,114/22,133/2023)
- Pravilnikom o održavanju cesta (NN 90/14, 3/2021)
- Pravilnikom o ophodnji javnih cesta (NN 75/14, 7/2021)
- Odlukom o razvrstavanju javnih cesta (NN 59/2023,NN 71/2023,NN 97/2023)
- ostalim zakonima i pravilnicima koji reguliraju područje cestogradnje, zaštite i održavanja cesta, gospodarenje otpadom, zaštitu okoliša, zaštitu voda, zaštitu od požara, zaštitu na radu, i dr.

4.1. Zakon o cestama

Javne ceste su javno dobro u općoj uporabi vlasništvu Republike Hrvatske, ne mogu se otuđiti iz vlasništva Republike Hrvatske a niti se na njima mogu stjecati stvarna prava, osim u slučajevima koje propisuje ovaj Zakon, javne ceste razvrstavaju se temeljem Zakona o cestama, te se mogu slobodno koristiti pod uvjetima i na način propisan u Zakonu i drugom propisima.

Javne ceste razvrstavaju se Odlukom o razvrstavanju javnih cesta na:

- autocesta (prikazana na slici 10)

Slika 10. Autocesta A4 Goričan- Zagreb (Sveti Križ)



Izvor: Autor

- državna cesta (prikazana na slici 11)

Slika 11. Državna cesta DC20/001 Štefanec - Čvor Čakovec



Izvor: Autor

-županijska cesta (prikazana na slici 12)

Slika 12. Županijska cesta ŽC2039 Oporovec- Draškovec



Izvor : Autor

- lokalna cesta (prikazana na slici 13)

Slika 13. Lokalna cesta LC20086 Draškovec- Čukovec



Izvor: Autor

Godišnje planove održavanja i građenja autocesta donose Hrvatske autoceste d.o.o., za državne ceste Hrvatske ceste d.o.o. a za županijske i lokalne ceste Županijske uprave za ceste.

Poslovi održavanja javnih cesta u smislu ovoga Zakona jesu:

- planiranje održavanja i mjera zaštite javnih cesta i prometa na njima,
- redovito i izvanredno održavanje javnih cesta,
- ustupanje radova redovitog i izvanrednog održavanja javnih cesta,
- stručni nadzor i kontrola kakvoće ugrađenih materijala i izvedenih radova održavanja javnih cesta,
- ustupanje usluga stručnog nadzora i kontrole kakvoće ugrađenih materijala i izvedenih radova održavanja javnih cesta,
- osiguranje uklanjanja oštećenih i napuštenih vozila i drugih stvari s javne ceste,
- ophodnja [9].

Hrvatske ceste d.o.o., Hrvatske autoceste d.o.o. i Županijske uprave za ceste izravno ne izvode radove rekonstrukcije, građenja i održavanja cesta, osim ako ovim Zakonom nije drugačije propisano. Radovi redovnog održavanja smiju se ustupiti samo pravnoj ili fizičkoj osobi koja je registrirana, specijalizirana i opremljena za takve poslove (ima reference za poslove na održavanju cesta) a prema posebnim propisima i uvjetima koje propisuje ministar[9].

Hrvatske ceste d.o.o. vode jedinstvenu bazu podataka o javnim cestama, radi operativnih potreba osiguranja tehničko-tehnološkog jedinstva mreže javnih cesta.

Hrvatske ceste d.o.o. kao upravitelj javnih cesta u okviru svoje djelatnosti organizira i obavlja poslove:

- priprema izrade stručnih podloga za četverogodišnje programe građenja i održavanja
- obavljanje poslova održavanja cesta
- obavljanje poslova rekonstrukcije i građenja cesta
- rješavanje imovinskopravnih odnosa potrebnih za rekonstrukciju, građenje i održavanje cesta
- financiranje rekonstrukcije, građenja i održavanja cesta
- ostali poslovi kod upravljanja javnim cestama [4].

Inspekciju na javnim cestama obavlja inspekcija za ceste Ministarstva mora, prometa i infrastrukture RH prema Zakonu o inspekciji cestovnog prometa i cesta, a nadzor provodi inspektor za ceste, ali mogu i drugi državni službenici Ministarstva po posebnom ovlaštenju ministra nadležnog za promet. Prilikom provedbe inspeksijskog nadzora cesta inspektor ima pravo i dužnosti nadzirati radove održavanja cesta, pregledavati dokumentaciju za te radove, određivati mjere za otklanjanje nepravilnosti koje bi mogle ugroziti sigurnost prometa, određivati privremene mjere za otklanjanje opasnosti ili sprječavanje štete, te obustaviti sve radove koji se ne obavljaju u skladu s ovim zakonom [11].

4.2. Zakon o gradnji

Zakonom o gradnji uređuje se projektiranje, građenje, uporaba i održavanje građevina. Javna cesta je po svojoj definiciji složena građevina te je njezina uporaba uređena ovim zakonom, kao i sve ostale odredbe koje se odnose na uporabu građevine u što spada i održavanje javne ceste. Projektiranje javnih cesta obuhvaća izradu tehničke dokumentacije koja uključuje planove, nacрте, specifikacije i izvještaje. Projektanti moraju poštovati propisane standarde i regulative koje osiguravaju da će izgrađena cesta biti sigurna, dugotrajna i prilagođena potrebama korisnika. Održavanje građevine je izvedba građevinskih i drugih radova na postojećoj građevini radi očuvanja temeljnih zahtjeva za građevinu tijekom njezina trajanja, a kojima se ne mijenja usklađenost građevine s lokacijskim uvjetima prema kojima je izgrađena[10].

Temeljni zahtjevi za građevinu dalje se razrađuju i propisuju tehničkim propisima, kao i svojstva koja moraju imati građevni proizvodi u odnosu na njihove bitne značajke i druge tehničke zahtjeve u vezi s cestom i njezinim održavanjem. Tehničke propise donosi ministar u obliku pravilnika. Temeljni zahtjevi za cestu odnose se na mehaničku otpornost i stabilnost, zaštitu od požara i zaštitu okoliša, higijenu i zdravlje, sigurnost prilikom korištenja, zaštitu od buke, gospodarenje energijom i održivu uporabu prirodnih izvora[10].

Sudionici u gradnji, pa tako i u održavanju cesta su:

- Investitor
- Projektant
- Izvođač
- Nadzorni inženjer
- Revident [10].

Zakon o gradnji također definira odgovornosti svih uključenih strana u procesu građenja i održavanja javnih cesta. Investitori, izvođači radova, projektanti i nadzornici moraju se pridržavati svih propisanih zakona i standarda kako bi osigurali da cesta bude izgrađena i održavana prema najvišim standardima kvaliteta i sigurnosti. Sankcije za nepoštovanje ovih standarda mogu uključivati novčane kazne, obustavu radova ili druge pravne mjere[10].

4.3. Zakon o sigurnosti prometa na cestama

Zakonom utvrđuju temeljna načela međusobnih odnosa, ponašanje sudionika i drugih subjekata u prometu na cesti, osnovni uvjeti kojima moraju udovoljavati ceste glede sigurnosti prometa, pravila prometa na cestama, sustav prometnih znakova i znakova koje daju ovlaštene osobe, dužnosti u slučaju prometne nesreće, osposobljavanje kandidata za vozače, polaganje vozačkog ispita i uvjeti za stjecanje prava na upravljanje vozilima, vuča vozila, uređaji i oprema koje moraju imati vozila, dimenzije, ukupna masa i osovinsko opterećenje vozila te uvjeti kojima moraju udovoljavati vozila u prometu na cestama. Prometom na cesti, prema ovom Zakonu, podrazumijeva se promet vozila, pješaka i drugih sudionika u prometu na javnim cestama i nerazvrstanim cestama koje se koriste za javni promet [12].

Ceste se moraju projektirati, graditi, opremiti, održavati i štiti na način da odgovaraju svojoj namjeni i zahtjevima sigurnosti prometovanja njima. Ministar nadležan za promet, uz suglasnost ministra nadležnog za unutarnje poslove, propisuje način odvijanja prometa na javnim cestama prilikom njihovog održavanja. Svaka pravna osoba nadležna za održavanje cesta dužan je voditi brigu i poduzimati mjere radi omogućavanja sigurnog i nesmetanog odvijanja prometa. Dionice cesta na kojima se izvode radovi ili postoje neke zapreke, moraju biti vidljivo obilježene prometnom signalizacijom, osobito u noćnim uvjetima ili u uvjetima smanjene vidljivosti. Kada se zbog radova na cesti, ili nekih drugih razloga i izvanrednih događaja, mora promet odvijati naizmjenično jednom kolničkom trakom, dionica ceste mora biti vidljivo označena prometnom signalizacijom i svjetlosnim prometnim uređajima za regulaciju prometa. Na cestama je potrebno postaviti prometne znakove koji sudionike u prometu upozoravaju na opasnosti na cesti, stavljaju sudionicima u prometu na znanje zabrane, obveze i ograničenja, te ih obavješćuju o cesti na kojoj se kreću .

Zakon o sigurnosti prometa na cestama pruža sveobuhvatan pravni okvir za regulaciju prometa i povećanje sigurnosti na cestama. Njegove odredbe usmjerene su na zaštitu svih sudionika u prometu, smanjenje broja nesreća i osiguranje efikasnog funkcioniranja prometnog sustava [12].

4.4. Pravilnik o održavanju cesta

Pravilnikom uređuje se popis poslova redovitog i izvanrednog održavanja cesta, opseg pojedinih radova i rokovi izvođenja tih radova a čije je izvođenje dužna osigurati pravna osoba koja upravlja javnim cestama. Za Hrvatske ceste kao upravitelj na teritoriju Međimurske županije to je dužna tehnička ispostava Hrvatskih cesta Varaždin.

Upravitelj cesta mora osigurati da se ceste održavaju na način da se tijekom održavanja omogućiti siguran promet na njima, da se očuvaju temeljna svojstva i poboljšaju njihove prometne, tehničke i sigurnosne karakteristike, da se zaštite od štetnog utjecaja cestovnog prometa, te da se očuva njihov okoliš i uredan izgled . Upravitelji cesta moraju brinuti da se održavanje ceste izvodi u skladu s odredbama ovog Pravilnika i prema drugim propisima koji uređuju gradnju. Prilikom održavanja cesta dopušteno je upotrebljavati samo građevinske i druge proizvode koji ispunjavaju uvjete propisane posebnim propisima koji uređuju gradnju, te posebnim zakonima i propisima donesenim na temelju tih zakona [4].

Upravitelji cesta dužni su osigurati da izvoditelj radova izvodi radove na održavanju cesta u skladu s važećim propisima u RH, prema pravilima struke uz primjenu suvremene tehnologije i uz uporabu suvremenih vozila, strojeva i uređaja. Izvođač radova održavanja ceste može izvoditi radove samo ako ispunjava uvjete za obavljanje djelatnosti građenja odnosno izvođenja pojedinih radova prema posebnom zakonu. Izvođač radova održavanja ceste treba radove izvoditi u vrijeme najpovoljnijih vremenskih, prometnih i drugih uvjeta bitnih za kvalitetno izvođenje tih radova [4].

Upravitelj ceste mora osigurati i prikupljanje podataka i pravovremeno obavještavanje javnosti o stanju i prohodnosti cesta, o izvanrednim događajima na cestama, kao i o meteorološkim uvjetima značajnim za sigurno odvijanje prometa. Obavještavanje javnosti se osigurava uvijek kada se zbog vremenskih uvjeta, izvođenja radova, prometnih nesreća, elementarnih nepogoda ili drugih događaja, bitno promjene uvjeti odvijanja prometa na njima putem Hrvatskog autokluba i drugih medija [4].

Program građenja i održavanja cesta uređeno je Zakonom o cestama i provodi se kroz tri razine:

- Dugoročno, kroz Strategiju prometnog razvoja Republike Hrvatske koju donosi Sabor Republike Hrvatske.
- Srednjoročno, kroz četverogodišnji program građenja i održavanja javnih cesta a donosi ga vlada Republike Hrvatske na prijedlog Ministarstva mora, prometa i infrastrukture.
- Godišnje, kroz planove građenja i održavanja koje donose društva koja prema Zakonu upravljaju dijelovima cestovne mreže [3].

Operativnim programom održavanja cesta utvrđuje se vrijeme i redosljed izvođenja pojedinih radova, njihov opseg i tehnološki postupak, rok za izvršenje tih radova, kao i drugi uvjeti bitni za njihovo izvođenje. Upravitelj ceste za pojedine ceste ili njihove dijelove donosi mjesečni ili godišnji operativni program njihovog održavanja, prema kojima se određuju razine prednosti u održavanju cesta na temelju njihovog značaja, namjene, prometne funkcije odnosno obujma, vrste i strukture prometa [3].

4.4.1. Redovno održavanje cesta

Pod redovitim održavanjem cesta podrazumijevaju se osobito sljedeći poslovi:

- nadzor i pregled cesta i objekata
- redovito održavanje prometnih površina
- redovito održavanje bankina
- redovito održavanje pokosa
- redovito održavanje sustava odvodnje
- redovito održavanje prometne signalizacije i opreme
- redovito održavanje cestovnih naprava i uređaja
- redovito održavanje vegetacije

- osiguranje preglednosti
- čišćenje ceste
- redovito održavanje cestovnih objekata
- interventni radovi
- zimska služba [4].

Nadzor nad stanjem cesta i objekata obavlja upravitelj cestama , putem redovitih i izvanrednih pregleda kao i izvođač radova redovitog održavanja putem svoje ophodarske službe. Upravitelj cesta dužan je voditi evidenciju o obavljenim pregledima ceste, sastavljanjem zapisnika i prilaganjem dokaza o pregledu (slike, skice, obrasci i dr.).

- Održavanje prometnih površina obuhvaća čišćenje i popravljanje lokalnih oštećenja prometnih površina ceste (popravak udarnih rupa, popravak mrežastih pukotina, zalijevanje uzdužnih i poprečnih pukotina, i dr.). Održavanje prometne površine održava se da pritom osigura sigurno i nesmetano odvijanje prometa, kao i da oštećenja prometnih površina, u pravilu popravlja jednakim materijalom od kojeg je i izrađena postojeća kolnička konstrukcija. Izuzetno, ako zbog izrazito nepovoljnih vremenskih prilika ili drugih okolnosti to nije moguće, dozvoljeno je oštećenja popraviti i s drugim primjerenim materijalima, ali samo privremeno [4].

- Održavanje bankina obuhvaća radove dopune ili skidanja nadvišenih dijelova bankina, poravnanje , utvrđivanje i zbijanje, omogućavanje otjecanja vode s kolnika kroz ispravni poprečni nagib bankine a također i osiguranje vidljivosti prometne signalizacije i opreme ceste koja je postavljena na bankini [4].

- Održavanje pokosa usjeka, zasjeka i nasipa ceste obuhvaća radove na osiguranju zadanog poprečnog i uzdužnog nagiba i oblika, uklanjanje nestabilnog materijala s pokosa, te da tehničke (mreže za sprečavanje padanja kamenja na cestu) i biološke zaštitne mjere(zatravnjene površine) budu u takvom stanju da osiguravaju učinkovitu zaštitu pokosa i ceste [4].

- Održavanje sustava odvodnje provodi se omogućavanjem odvodnje površinskih i podzemnih voda u cilju sprječavanja dotjecanja vode i nanošenja naplavina s pokosa i cestovnih priključaka i prilaza na kolnik, da održava i čisti sustave i građevine za odvodnju

i lagune, na način da isti ne propuštaju i u njima ne stoji voda, osim u lagunama, kao i u cilju da u svim sastavnim dijelovima ceste osigura kontroliranu odvodnju [4].

- Održavanje prometne signalizacije i opreme provodi se čišćenjem, popravkom ili zamjenom dotrajale, oštećene ili nestale prometne signalizacije ili opreme ceste, a ona mora biti funkcionalna i vidljiva [4].

- Održavanje cestovnih naprava i uređaja obuhvaća osiguranje njihove funkcionalnosti, čim hitnije uklanjanje uzroka njihovih neispravnosti ili poduzimanje odgovarajućih privremenih mjera ako popravak nije moguće odmah izvesti [4].

- Održavanje vegetacije provodi se kroz košnju, obrezivanje ili sječu vegetacije najmanje u području slobodnog profila ceste i propisanih trokuta preglednosti, kao i kroz radove na omogućavanju dostupa do cestovnih objekata i mjesta pregleda, osiguranja vidljivosti prometne signalizacije i opreme, cestovnih naprava i uređaja [4].

- Održavanje cestovnih objekata (potporni zidovi, nadvožnjaci, mostovi, tuneli, galerije i sl.) provodi se na način da se na cestovnom objektu i prostoru oko njega pravovremeno utvrdi i otkloni svaki uzrok koji bi mogao negativno utjecati na njegovu stabilnost, funkcionalnost, trajnost i sigurnost prometa [4].

- Čišćenje ceste provodi se čišćenjem svih sastavnih dijelova javne ceste odstranjivanjem svega što bi moglo utjecati na sigurnost prometa, funkcionalnost i uredni izgled ceste i zaštitnog pojasa [4].

- Interventni radovi izvode se u slučaju izvanrednih događaja (prometne nezgode, prirodne nepogode, poplave, potresi, požari i sl.). Izvođač radova je dužan organizirati dežurnu službu i radne grupe za izvođenje interventnih radova u slučaju izvanrednih događaja te ukloniti posljedice tih nepogoda a ako to nije moguće opasno mjesto označiti i osigurati. Također o tome je potrebno obavijestiti javnost putem izvanrednih izvješća o stanju na cestama, koje prikuplja Hrvatski auto klub [4].

Zimska služba je pojam i uobičajeni izraz za cijeli niz radnji, mjera, postupaka i aktivnosti u zimskom razdoblju, koje imaju zadaću osigurati mogućnost odvijanja prometa cestama uz najveću moguću sigurnost sudionika u prometu i prihvatljive troškove. Trajanje zimske službe ovisi o geografskom položaju i klimatološkim obilježjima na kojima se odvija zimska služba,

u pravilu traje od 15. studenog do 15. ožujka ovisno o vremenskim uvjetima i duže. Zimsko održavanje cesta izvodi se prema Operativnom programu zimske službe, koji donosi upravitelj cesta na prijedlog izvođača radova [4].

Izvedbenim programom zimske službe utvrđuje se:

- organizacijska shema ustroja, nadležnosti i odgovornosti izvođača zimske službe,
- raspored mjesta stalne pripravnosti,
- karta cestovne mreže s označenim razinama prednostima i polaznim i završnim točkama djelovanja zimske službe,
- raspored mehanizacije, opreme, materijala za posipanje te radne snage potrebne za izvođenje planiranih radova,
- raspored dežurstva, obvezne prisutnosti, stupnjevi pripravnosti te raspored radnih skupina,
- nacrt posipanja protiv poledice i uklanjanja snijega,
- mjesta i način isključivanja pojedinih vrsta vozila u zimskim uvjetima,
- način prikupljanja podataka i shema obavještanja o stanju i prohodnosti javnih cesta [4].

Pripremni radovi zimske službe izvode se prije početka zimskoga razdoblja u cilju omogućavanja njezinog učinkovitog djelovanja.

Pripremni radovi obuhvaćaju prvenstveno radove i aktivnosti na:

- pripremi mehanizacije, prometne signalizacije i opreme, posipnog materijala,
- pripremi javnih cesta i njenog neposrednog okoliša (postavljanje dopunske prometne signalizacije na opasnim mjestima, postavljanje snježnih kolja, postavljanje naprava i provođenje mjera za zaštitu od snježnih zapuha i sl.),
- osposobljavanju i stručnom usavršavanju svih radnika koji sudjeluju u obavljanju zimske službe.

Održavanje prohodnosti cesta u zimskoj službi određeno je razinama prednosti ovisno o vrsti ceste, količini i strukturi prometa, lokalnom značenju i zemljopisno-klimatskim uvjetima. Postoji šest razina prednosti, gdje su autoceste i brze ceste prva razina uz uvjet cjelodnevne prohodnosti, dok je šesta razina prednosti predviđena za javne ceste koje se zatvaraju u zimskom održavanju za sav promet, u uvjetima poledice ili jakog padanja snijega. Pod osiguranjem prohodnosti cesta smatra se da je cesta I. i II. razine prednosti prohodna ako visina snijega na kolniku ne prelazi 10 cm, a na drugim cestama 15 cm i ukoliko je promet moguć vozilima koja imaju propisanu zimsku opremu. Iznimno, zimska služba nije dužna osigurati prohodnost na cesti u uvjetima intenzivnog padanja snijega i uz olujni vjetar, također i u slučaju pojave ledene kiše ili iznenadne poledice na velikom području [4].

4.4.2. Izvanredno održavanje cesta

Izvanredno održavanje ili rekonstruiranje spada u grupu zahtjevnijih i opsežnijih radova održavanja cesta, a temeljni im je cilj dugotrajnije uređenje i poboljšanja pojedinih dijelova ceste bez izmjene njenih tehničkih elemenata, osiguranja sigurnosti, stabilnosti i trajnosti ceste i cestovnih objekata i povećanja sigurnosti prometa. Radovi izvanrednog održavanja cesta mogu se izvoditi samo na temelju projekta koji se obvezno izrađuje za provedbu takvog održavanja. Projekt izrađuje ovlašteni inženjer na temelju projektnog zadatka, podataka o stanju ceste i detaljnog pregleda ceste, a pregled i preuzimanje izvedenih radova vodi povjerenstvo koje imenuje upravitelj ceste, uz korištenje svih propisa o tehničkom pregledu građevina. Izvanredno održavanje obuhvaća sve veće zahvate na kolničkom zastoru, sustavu odvodnje ceste, sanacije odrona ili klizišta, korekcije geometrijskih elemenata ceste, sanacije svih vrsta zidova, poboljšanja vertikalne prometne signalizacije i opreme cesta, radove na cestovnim objektima (mostovi, zidovi, tuneli, galerije i dr.) i njihovim elementima [4]. Izvanredno održavanje cesta je ključni aspekt upravljanja cestovnom infrastrukturom, osiguravajući da se cesta brzo vrati u sigurno i funkcionalno stanje nakon nepredviđenih događaja. Efikasno planiranje, brzo reagiranje i adekvatno financiranje su ključni za uspješno izvanredno održavanje, čime se štite životi korisnika cesta i osigurava kontinuirani prometni tok po cestama.

4.4.3. Opseg pojedinih radova i rokovi izvođenja

Opseg pojedinih radova održavanja i rokovi za njihovo izvođenje određuju se ovisno o vrsti javne ceste, njezinoj namjeni, prometnoj funkciji, veličini i vrsti prometa [4].

Ovisno o svojim značajkama, radovi održavanja razvrstavaju se u sljedeće osnovne skupine:

1. Neodgodive radove, čije bi neizvođenje moglo ugroziti javnu cestu i sigurnost odvijanja prometa, (oznaka „1“ u tablici 1)
2. Nužno potrebne radove, koji se izvode u skladu s utvrđenim planom i u određenim rokovima, (oznaka „2“ u tablici 1)
3. Bitne radove za trajno očuvanje javne ceste i njene funkcionalnosti, zbog čijeg se neizvođenja trenutno ne ugrožava javna cesta niti sigurnost odvijanja prometa, a koji se izvode u skladu s unaprijed utvrđenim planom. (oznaka „3“ u tablici 1) [4].

Tablica 1. Opseg i rokovi izvođenja pojedinih radova

Opis rada	Javna cesta/Skupina radova			
	AC	DC	ŽC	LC
Nadzor i pregled cesta i objekata				
Ophodarska služba	1	1	1	1
Održavanje prometnih površina				
Čišćenje kolnika	1	1	2	2
Čišćenje prometnih površina izvan kolnika	2	2	2	2
Popravci oštećenog kolnika npr. nakon zimskog razdoblja	1	1	1	1
Asfaltni kolnici				
Udarne jame (krpanje ili prevlačenje asfaltom)	1	1	1	1
Mrežaste pukotine (krpanje ili prevlačenje asfaltom)	1	1	2	2
Popravak lokalnih neravnina (uleknuća, ispućenja)	1	1	2	2
Zaljevanje pukotina i reški	1	2	2	2
Ohrapavljenje kolnika (frezanjem, posipanjem)	1	2	2	2
Popravak uzdužnih pukotina	1	2	2	2
Betonske prometne površine				
Zaljevanje reški i pukotina	1	2	2	3
Krpanje kolnika	1	2	2	2
Makadamske prometne površine				
Krpanje udarnih jama		1	1	1
Nasipavanje kolnika		2	2	2
Profiliranje kolnika		3	3	3
Popravci ispuha		2	2	2
Protuprašno spricanje		3	3	3
Prometne površine od kocke				
Krpanje udarnih rupa		1	1	1
Zapunjavanje reški		2	2	2
Preslagivanje		3	3	3
Bankine				
Čišćenje	2	2	2	2
Popravak, zbijanje i profiliranje, freziranje	3	3	3	3
Prekop za odvod vode	1	1	1	2
Pokosi				
Čišćenje	2	2	2	2
Utvrđivanje i uklanjanje nestabilnog materijala	1	2	2	2
Lokalno dopunjavanje zelenila	3	3	3	3
Lokalni popravci pokosa i nasipa	2	2	2	2
Odstranjivanje materijala iz zaštitnih mreža	1	1	1	1
Popravak zaštitne mreže	1	1	2	2
Odvodnja				
Čišćenje	2	2	2	2
Lokalni popravci ili zamjena pojedinih dijelova	1	1	1	2
Produbljivanje i profiliranje cestovnih jaraka	3	3	3	3
Zamjena poklopaca slivnika i revizijskih okana	3	3	3	3
Ispokop zapunjenih cestovnih jaraka	3	3	3	3

Prometna signalizacija i oprema				
Vertikalna signalizacija				
Čišćenje signalizacije	1	1	1	2
Popravak oštećene signalizacije	1	1	1	1
Nadomještanje nestale ili uništene signalizacije	1	1	1	1
Dopunjavanje nedostajajuće signalizacije	1	1	1	2
Horizontalna signalizacija				
Podne oznake	1	1	1	1
Svjetlosna signalizacija				
Čišćenje	2	2	2	2
Lokalni popravak noseće konstrukcije	2	2	2	2
Zamjena dotrajale signalizacije	3	3	3	3
Prometna oprema				
Čišćenje opreme	2	2	2	2
Popravak oštećene opreme	1	1	1	1
Nadomještanje nestale ili uništene opreme	1	1	1	1
Dopunjavanje nedostajajuće opreme	1	1	2	2
Popravak ili nadomještanje dotrajale opreme	1	1	2	2
Popravak površine (antikoroz. zaštita, pjeskarenje)	2	2	2	2
Rasvjeta				
Održavanje cestovne rasvjete	1	1	1	1
Održavanje rasvjete mostova	1	1	1	1
Održavanje rasvjete u tunelima	1	1	1	1
Cestovne naprave i uređaji				
Čišćenje	1	2	2	2
Popravak, nadopunjavanje	1	1	1	1
Održavanje telekomunikacijskih naprava	1	1	1	1
Uređaji na odmorima	2	2	2	2
Vegetacija				
Košnja u području cestovnog zemljišta	1	1	1	1
Sječa, obrezivanje - strojno	2	2	2	2
Sječa, obrezivanje - ručno	2	2	2	2
Košnja trave izvan područja cestovnog zemljišta	3	3	3	3
Osiguranje preglednosti				
Čišćenje polja preglednosti	1	1	1	1
Cestovni objekti				
Mostovi				
Čišćenje	2	2	2	2
Lokalni popravci ili zamjena elem. nosive konst.	1	1	1	1
Popravak opreme i signalizacije na objektu	1	1	1	1
Lokalni popravci antikoroz. zaštite ograda i čel. konstr.	2	2	2	2
Uklanjanje nanosa i naplavina	2	2	2	2
Zapunjavanje reški i pukotina	3	3	3	3
Lokalni popravci i čišćenje odvodnje objekta	1	1	2	2
Tuneli i galerije				
Lokalni popravci i čišćenje odvodnje objekta	1	1	1	2
Čišćenje svoda i obloke tunela	2	2	2	2
Čišćenje kanala za ventilaciju	2	2	2	2
Popravci opreme i signalizacije	2	2	2	2
Čišćenje prostora iznad portalom	2	2	2	2
Potporni i obložni zidovi				
Zapunjavanje reški i pukotina	3	3	3	3
Lokalni popravci i čišćenje odvodnje	1	1	1	2
Lokalni popravci nosećih dijelova konstrukcije	1	1	1	1
Interventni radovi				
Označavanje opasnosti i osiguranje ceste	1	1	1	1
Nužni radovi za osiguranje ceste	1	1	1	1
Uspostavljanje prohodnosti	1	1	1	1
Čišćenje javne ceste nakon izvanrednog događaja	1	1	1	1
Zimska služba				
Prilagodnost radnih skupina	2	2	2	2
Privremeni popravak kolnika (krpanje s hlad. smjes. i sl.)	1	1	1	1
Pripremni radovi				
Priprema deponija posipnog materijala	2	2	2	2
Postavljanje snjegobrana	2	2	2	2
Postavljanje snježnih kolaca	2	2	2	2
Postavljanje dopunske prometne signalizacije	2	2	2	2
Posipavanje i uklanjanje snijega				
Posipavanje poledice na kolniku	1	1	1	1
Preventivno posipavanje kolnika	2	2	2	2
Uklanjanje snijega	1	1	1	1
Radovi nakon zimskog razdoblja				
Čišćenje ceste	2	2	2	2
Uklanjanje dopunske prom. signaliz., naprava i uređaja	2	2	2	2

Izvor: Pravilnik o održavanju cesta :https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_07_90_1826.html, (pristup: 25.04.2024.)

4.5. Pravilnik o ophodnji javnih cesta

Ovim Pravilnikom uređuju se pravila za ophodnju javnih cesta koja se odnose na uspostavu ophodnje, ophodara, opremu za ophodnju, mjere za zaštitu javnih cesta i prometa te radove, radnje i druge aktivnosti koje obavlja ophodar [5].

Ophodnja javnih cesta obavlja se radi:

- nadziranja stanja i prohodnosti javnih cesta, izvanrednih događaja na njima i meteoroloških uvjeta značajnih za sigurno odvijanje prometa,
- osiguranja iznenadno nastalog izvora opasnosti na javnoj cesti koji se nije mogao predvidjeti,
- provedbe mjera za zaštitu javnih cesta i prometa na njima,
- otklanjanja posljedica izvanrednih događaja na javnim cestama,
- osiguranja redovitih i izvanrednih dojava o stanju i prohodnosti javnih cesta,
- obavljanja radova redovitog održavanja manjeg obima na javnim cestama.

Ophodnja javnih cesta uspostavlja se i obavlja najmanje:

- tri puta dnevno na autocestama i brzim cestama,
- jednom dnevno na državnim i ostalim javnim cestama s PGDP > 4000,
- dva puta mjesečno na županijskim cestama,
- jednom mjesečno na lokalnim cestama [5].

Ophodnja cesta se obavlja po cestovnim pravcima a cestovni pravci se dijele na ophodarske dionice određene duljine. Za potrebe rada ophodarske službe potrebno je uspostaviti mjesta stalnog dežurstva i mjesta stalne pripravnosti. Mjesta stalnog dežurstva rade od 00:00-24:00 sata i u njima se zaprimaju i proslijeđuju sve dojave od ophodara. Mjesta stalne pripravnosti su mjesta gdje je organizirana grupa za hitne intervencije, osposobljena i opremljena vozilima,

strojevima i alatom za poduzimanje najnužnijih mjera i radova koji ugrožavaju odvijanje prometa na javnoj cesti [5].

Upravitelj cesta izrađuje godišnji plan ophodnje u kojem određuje opseg ophodarske službe, broj mjesta stalne pripravnosti i stalnog dežurstva, njihovu opremljenost i povezanost s ophodarima [5].

Ophodnju ceste može obavljati samo stručno osposobljena osoba, koja je uspješno završila stručno osposobljavanje za poslove ophodara. Ophodnja ceste se obavlja s posebno obilježenim i opremljenim vozilom, ophodarskim vozilom .(slika 14.)

Slika 14. Ophodarsko vozilo



Izvor: Autor

Podaci o ophodnji cesta, radovima koji su obavljani i pregledima obavljenim tijekom ophodnje obavezno se zapisuju u elektronski ophodarski dnevnik a definirani kroz Plan ophodnje Hrvatskih cesta i pripadajuće dnevne relacije i dionice (slika 15.) [5].

Slika 15.Dnevni plan ophodnje Hrvatskih cesta Međimurske županije

RELACIJE ZA UPIS OPHODARA PO CESTAMA, DIONICAMA I STACIONAZAMA ZA HC NA PODRUČJU CESTARIJE ČAKOVEC list 1/2

Dan u tjednu: PONEDELJAK - 12.00 - 23.15 podnevna													
Red. broj	Županija	Broj ceste	Dionica	Stacionaža		Ukupno m	Dionica opisno - itinerar		Cestarija	Sati ukupno	Sifra posla		
				od	do		od	do			1.1 sat	1.2 sat	
1	Međimurska	3	1	0+000	3+624	3.624	GP Gorican	čvor Hodošan	Čakovec	0,25	0,25		
2	Međimurska	3	2	0+000	16+788	16.788	čvor Gorican	Štefanec (D-20)	Čakovec	1,75	1,75		
3	Međimurska	3	3	0+000	6+527	6.527	Štefanec (D-20)	rotor Nedelišće (D-209)	Čakovec	0,50	0,50		
4	Međimurska	3	4	0+000	2+119	2.119	rotor Nedelišće (D-209)	Nedelišće (D-209)	Čakovec	0,25	0,25		
5	Međimurska	3	5	0+000	6+347	6.347	Nedelišće (D-209)	granica županije	Čakovec	0,50	0,50		
6	Međimurska	20	1	0+000	4+601	4.601	Štefanec (D-3)	čvor Čakovec	Čakovec	0,25	0,25		
7	Međimurska	20	PO2	0+000	0+318	0.318	Sv. Križ čvor Čakovec	čvor Čakovec	Čakovec	2,75	2,75		
8	Međimurska	20	2	0+000	27+868	27.868	Sv. Križ čvor Čakovec	Sv. Križ A4	Čakovec	0,25	0,25		
9	Međimurska	78	1	0+000	1+791	1.791	čvor Čakovec	Prelog	Čakovec	2,75	2,75		
10	Međimurska	208	1	0+000	6+878	6.878	GP Trnovec	Sjeverna obilaznica grada Čakovca	Čakovec	0,25	0,25		
11	Međimurska	209	1	0+000	17+286	17.286	GP Murško Središće	Nedelišće (D-20)	Čakovec	0,75	0,75		
12	Međimurska	227	1	0+000	19+377	19.377	GP Banfi	Čakovec (rotor) Senkovec	Čakovec	2,00	2,00		
											11,25		

Dan u tjednu: UTORAK - 12.00 - 23.15 podnevna													
Red. broj	Županija	Broj ceste	Dionica	Stacionaža		Ukupno m	Dionica opisno - itinerar		Cestarija	Sati ukupno	Sifra posla		
				od	do		od	do			1.1 sat	1.2 sat	
1	Međimurska	3	1	0+000	3+624	3.624	GP Gorican	čvor Hodošan	Čakovec	0,25	0,25		
2	Međimurska	3	2	0+000	16+788	16.788	čvor Gorican	Štefanec (D-20)	Čakovec	1,75	1,75		
3	Međimurska	3	3	0+000	6+527	6.527	Štefanec (D-20)	rotor Nedelišće (D-209)	Čakovec	0,50	0,50		
4	Međimurska	3	4	0+000	2+119	2.119	rotor Nedelišće (D-209)	Nedelišće (D-209)	Čakovec	0,25	0,25		
5	Međimurska	3	5	0+000	6+347	6.347	Nedelišće (D-209)	granica županije	Čakovec	0,50	0,50		
6	Međimurska	20	1	0+000	4+601	4.601	Štefanec (D-3)	čvor Čakovec	Čakovec	0,25	0,25		
7	Međimurska	20	PO2	0+000	0+318	0.318	Sv. Križ čvor Čakovec	čvor Čakovec	Čakovec	2,75	2,75		
8	Međimurska	20	2	0+000	27+868	27.868	Sv. Križ čvor Čakovec	Sv. Križ A4	Čakovec	0,25	0,25		
9	Međimurska	78	1	0+000	1+791	1.791	čvor Čakovec	Prelog	Čakovec	2,75	2,75		
10	Međimurska	208	1	0+000	6+878	6.878	GP Trnovec	Sjeverna obilaznica grada Čakovca	Čakovec	0,25	0,25		
11	Međimurska	209	1	0+000	17+286	17.286	GP Murško Središće	Nedelišće (D-20)	Čakovec	0,75	0,75		
12	Međimurska	227	1	0+000	19+377	19.377	GP Banfi	Čakovec (rotor) Senkovec	Čakovec	2,00	2,00		
											11,25		

Dan u tjednu: SRIJEDA - 12.00 - 23.30 podnevna													
Red. broj	Županija	Broj ceste	Dionica	Stacionaža		Ukupno m	Dionica opisno - itinerar		Cestarija	Sati ukupno	Sifra posla		
				od	do		od	do			1.1 sat	1.2 sat	
1	Međimurska	3	1	0+000	3+624	3.624	GP Gorican	čvor Hodošan	Čakovec	0,25	0,25		
2	Međimurska	3	2	0+000	16+788	16.788	čvor Gorican	Štefanec (D-20)	Čakovec	1,75	1,75		
3	Međimurska	3	3	0+000	6+527	6.527	Štefanec (D-20)	rotor Nedelišće (D-209)	Čakovec	0,50	0,50		
4	Međimurska	3	4	0+000	2+119	2.119	rotor Nedelišće (D-209)	Nedelišće (D-209)	Čakovec	0,25	0,25		
5	Međimurska	3	5	0+000	6+347	6.347	Nedelišće (D-209)	granica županije	Čakovec	0,50	0,50		
6	Međimurska	20	1	0+000	4+601	4.601	Štefanec (D-3)	čvor Čakovec	Čakovec	0,25	0,25		
7	Međimurska	20	PO2	0+000	0+318	0.318	Sv. Križ čvor Čakovec	čvor Čakovec	Čakovec	2,75	2,75		
8	Međimurska	20	2	0+000	27+868	27.868	Sv. Križ čvor Čakovec	Sv. Križ A4	Čakovec	0,25	0,25		
9	Međimurska	78	1	0+000	1+791	1.791	čvor Čakovec	Prelog	Čakovec	2,75	2,75		
10	Međimurska	208	1	0+000	6+878	6.878	GP Trnovec	Sjeverna obilaznica grada Čakovca	Čakovec	0,25	0,25		
11	Međimurska	209	1	0+000	17+286	17.286	GP Murško Središće	Nedelišće (D-20)	Čakovec	0,75	0,75		
12	Međimurska	227	1	0+000	19+377	19.377	GP Banfi	Čakovec (rotor) Senkovec	Čakovec	2,00	2,00		
											11,50		

Dan u tjednu: ČETVRTAK - 12.00 - 23.30 podnevna													
Red. broj	Županija	Broj ceste	Dionica	Stacionaža		Ukupno m	Dionica opisno - itinerar		Cestarija	Sati ukupno	Sifra posla		
				od	do		od	do			1.1 sat	1.2 sat	
1	Međimurska	3	1	0+000	3+624	3.624	GP Gorican	čvor Hodošan	Čakovec	0,25	0,25		
2	Međimurska	3	2	0+000	16+788	16.788	čvor Gorican	Štefanec (D-20)	Čakovec	1,75	1,75		
3	Međimurska	3	3	0+000	6+527	6.527	Štefanec (D-20)	rotor Nedelišće (D-209)	Čakovec	0,50	0,50		
4	Međimurska	3	4	0+000	2+119	2.119	rotor Nedelišće (D-209)	Nedelišće (D-209)	Čakovec	0,25	0,25		
5	Međimurska	3	5	0+000	6+347	6.347	Nedelišće (D-209)	granica županije	Čakovec	0,50	0,50		
6	Međimurska	20	1	0+000	4+601	4.601	Štefanec (D-3)	čvor Čakovec	Čakovec	0,25	0,25		
7	Međimurska	20	PO2	0+000	0+318	0.318	Sv. Križ čvor Čakovec	čvor Čakovec	Čakovec	2,75	2,75		
8	Međimurska	20	2	0+000	27+868	27.868	Sv. Križ čvor Čakovec	Sv. Križ A4	Čakovec	0,25	0,25		
9	Međimurska	78	1	0+000	1+791	1.791	čvor Čakovec	Prelog	Čakovec	2,75	2,75		
10	Međimurska	208	1	0+000	6+878	6.878	GP Trnovec	Sjeverna obilaznica grada Čakovca	Čakovec	0,25	0,25		
11	Međimurska	209	1	0+000	17+286	17.286	GP Murško Središće	Nedelišće (D-20)	Čakovec	0,75	0,75		
12	Međimurska	227	1	0+000	19+377	19.377	GP Banfi	Čakovec (rotor) Senkovec	Čakovec	2,00	2,00		
											11,50		

Izvor: Autor

4.6. Odluka o razvrstavanju javnih cesta

Ministar mora, prometa i infrastrukture donosi odluku o razvrstavanju javnih cesta u RH, te se one tom odlukom razvrstavaju u autoceste, državne ceste, županijske i lokalne ceste (AC, DC, ŽC, LC). Popis cesta se objavljuje tabelarno po skupinama cesta, njihovim oznakama (slovnim i brojeanim), opisom dionice ceste i duljinom ceste u kilometrima. Tijekom 2023 godine bile su objavljene 4 nove odluke i to NN 59/23, NN64/23, NN 71/23 i NN 97/23. Odluka se objavljuje u Narodnim novinama (slika 16.), a svaki upravitelj cesta ovisno o kategoriji ceste nakon toga ažurira svoj popis cesta [9].

Slika 16. Odluka o razvrstavanju javnih cesta NN97/23

NN 97/2023 (25.8.2023.), Odluka o izmjenama i dopunama Odluke o razvrstavanju javnih cesta

MINISTARSTVO MORA, PROMETA I INFRASTRUKTURE

1444

Na temelju članka 7. stavka 2. Zakona o cestama («Narodne novine», broj 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19, 144/21, 114/22 i 04/23) i Uredbe o mjerilima za razvrstavanje javnih cesta («Narodne novine», broj 34/12), ministar mora, prometa i infrastrukture donosi

ODLUKU O IZMJENAMA I DOPUNAMA ODLUKE O RAZVRSTAVANJU JAVNIH CESTA

I.

U Odluci o razvrstavanju javnih cesta («Narodne novine», broj 59/23, 64/23 i 71/23) u točki III. u popisu državnih cesta mijenja se podatak o ukupnim kilometrima državnih cesta, dodaju se nove državne ceste oznake DC550 i DC551, a za državne ceste oznake DC1, DC3, DC22 i DC24 mijenja se trasa, opis i/ili duljina ceste, tako da glase:

Oznaka državne ceste	Opis ceste	Duljina (km)
DC 1	Gornji Macelj (A2) – Krapina – Ivanec Bistranaki (A2) – Zagreb (A1) – Karlovac – Gračac – Knin – Sinj – Split (D8)	418,738
DC 3	Goričan (GP Goričan (granica RH/Mađarska) – A4) – Hodošan (A4) – Čakovec – Varaždin – Bereznički Blaz – Popovec (A1) – Karlovac (D1) – Rijeka (D8)	221,647
DC 22	Mošćenec (D3) – Kriševci – Sveti Ivan Žabno (D28)	41,868
DC 24	Zlatar-Bistrica (D29) – Konjičina – Budimčina – Grana (D3/Ž2269) – Mošćenec (D22) – Varaždinake Toplice – Ludbreg (D2)	60,408
DC 550	Beli Manastir (D517 – D7)	3,254
DC 551	Prigmet (D58/Ž6091 – A1)	1,658
Ukupno kilometara državnih cesta:		7.402,823

II.

U točki IV. u popisu županijskih cesta mijenja se podatak o ukupnim kilometrima županijskih cesta, dodaje se nova županijska cesta oznake ŽC2269, a za županijske ceste oznake ŽC2050, ŽC2109, ŽC2136 i ŽC6112 mijenja se opis i/ili duljina ceste, tako da glase:

Oznaka županijske ceste	Opis ceste	Duljina (km)
ŽC 2050	A.G. Grada Varaždina (Poljana Biškupečka) – Beretinec – Beletinec – Novi Marof (Ž2269)	17,003
ŽC 2109	Presečno (D3) – Orehovec – Hraštovec Toplički (D24)	7,380
ŽC 2136	Novi Marof (Ž2269) – Ključ – Mošćenec (D24)	4,556
ŽC 2269	Presečno (D3) – Grana (D24)	4,419
ŽC 6112	Kladnjice (Ž6098) – Prigmet (D551)	14,753
Ukupno kilometara županijskih cesta:		9.378,234

III.

U točki V. u popisu lokalnih cesta mijenja se podatak o ukupnim kilometrima lokalnih cesta, a za lokalne ceste oznake LC25128, LC25131 i LC25222 mijenja se opis i/ili duljina ceste, tako da glase:

Oznaka lokalne ceste	Opis ceste	Duljina (km)
LC 25128	Bemetinec (Ž2050) – Novi Marof (Ž2269)	1,819
LC 25131	Bemetinec (Ž2050) – Novi Marof (Ž2269)	0,679
LC 25222	Novi Marof (D3) – Oštrice (Ž2109)	0,639
Ukupno kilometara lokalnih cesta:		8.452,382

IV.

Ova Odluka stupa na snagu danom objave u «Narodnim novinama».

Klasa: 340-03/22-02/35
Urbroj: 530-08-1-1-23-10
Zagreb, 21. kolovoza 2023.

Ministar
Oleg Butković, v. r.

Izvor: Autor

5. PRIMJENA ELEMENATA ORGANIZACIJE GRAĐENJA

Organizacija građenja primjenjuje se u svim područjima građenja ,te se može definirati kao znanstvena i stručna disciplina koja se zasniva na interdisciplinarnim znanjima u građevinarstvu, ekonomiji, organizaciji rada i prava. Primjena organizacije građenja usmjerena je prema organizaciji gradilišta ,a potom tek na pripremu građenja zapravo u biti upravljanjem projektom. Važnost organizacije građenja je golema u građevinarstvu , jer uz dobru organizaciju gradilišta i pripremu tokom građenja , te praćenja projekta se mogu postići samo dobri rezultati tokom građenja.

5.1. Organizacija građenja prilikom održavanja cesta

Glavni ciljevi prilikom održavanja i zaštite cesta uzimaju se sigurnost odvijanja cestovnog prometa , sprečavanje propadanja cesta , smanjenje troškova korisnicima dobrim stanjem cesta , dovođenje ceste u projektirano stanje te zaštita ceste i okoliša od štetnih utjecaja .Standardom održavanja ceste smatraju se utrošak materijala ,radnih sati vozila ,strojeva i radne snage za radove redovnog održavanja .Primjena standarda održavanja cesta u punom iznosu osigurava trajno očuvanje građevinske , prometne i gospodarske vrijednosti ceste [4].

Održavanje cesta obavlja se na temelju godišnjeg plana održavanja , a uz provedbu godišnjeg plana izrađuju se i operativni program radova održavanja cesta .Operativnim programom određuju se vrijeme i raspored izvođenja pojedinih radova ,potrebna financijska sredstva , materijali ,količina i vrsta radova ,te rokovi izvršenja za svaku cestu ili pojedinu dionicu [4].

Za potrebe zimske službe izrađuje se poseban izvedbeni program rada posebno za svaku godinu izvođenja .U izvedbenom planu zimske službe utvrđuju se organizacijska shema ustroja i odgovornosti izvođača radova, raspored mjesta stalne pripravnosti , karta cestovne mreže djelovanja prema razinama pripravnosti, raspored mehanizacije ,opreme i radne snage, raspored dežurstva prema stupnjevima pripravnosti, nacrt posipavanja i uklanjanja snijega , mjesta i način isključivanja pojedinih vrsta vozila u zimskim uvjetima te način prikupljanja podataka i shema obavještanja o stanju prohodnosti cesta.

Godišnji operativni plan razdjeljujemo na mjesečne planove održavanje cesta koje izvođač radova predaje upravitelju cesta na pregled i odobrenje. Izvođač radova na temelju tih mjesečnih planova izrađuje tjedne planove zbog bolje organizacije obavljanja građenja, a na temelju tjednih planova izrađuju se dnevni planovi. Ponekad izvršenje dnevnih planova prilikom održavanja cesta mogu prekinuti izvanredni hitni događaji koji se moraju ći brzo, kvalitetno i na siguran način ukloniti radi sigurnosti provođenja cestovnog prometa.

5.1.1. Obilježja i sadržaj na gradilištu prilikom održavanja cesta

Gradilište je prostor na kojem se odvijaju radovi pa tako prilikom održavanja cesta to je javna prometnica. Prilikom obavljanja radova na održavanju cesta potrebno je osigurati mjesto rada da bi se radovi mogu obavljati na siguran i kvalitetan način, a s time da ne ugrozimo sigurnost prometa i sudionika u prometu. Osiguranje mjesta rada vršimo na način da se postavi privremena prometna signalizacija koja sudionike u prometu pravovremeno obavještava o događanjima na cesti. Prema mogućnosti izvođenja pojedinih radova ponekad je potrebno zatvaranje pojedine dionice ceste da bi se radovi mogli obavljati na kvalitetan način, dok se pojedini radovi mogu obavljati uz privremenu regulaciju prometa naizmjenično uz upotrebu privremenih semaforских uređaja ili ručnu regulaciju prometa. Za pojedine radove kao što su košnja trave gdje se radovi odvijaju u kretanju postavljaju se znakovi upozorenja i promet se odvija otežano uz mogućnost malih zastoja prilikom pretjecanja radnog stroja.

5.1.2. Privremeni objekti i skladišta na gradilištu prilikom održavanja cesta

Prilikom održavanja cesta veliki dio radova obavlja se na otvorenom uz utjecaj na sve vremenske prilike i neprilike. Prema Zakonu o građenju svako obavljane radova na izvanrednom održavanju cesta u većini slučajeva traje duže od pet radnih dana te ga smatramo gradilištem te su potrebni i privremeni objekti za smještaj ljudi i opreme na gradilištu. U većini slučajeva ti privremeni objekti smještaju što bliže obavljanju radova na čvrstu pripremljenu podlogu, ali da se ne naruši zdravlje i higijenski minimum radnika

koji se njima služe. Pa se tako na tim gradilištima uglavnom koriste drvene barake ili metalni kontejneri koji služe za smještaj i boravak ljudi. Uz privremene objekte na gradilištu se u većini slučajeva izvode i skladišta za materijal ili deponije materijala za kvalitetnije i brže izvođenje radova. Primjer privremenog smještaja i skladišta materijala prikazan na slici 17.

Slika 17. Kontejnerski smještaj ljudi na gradilištu



Izvor: Autor

5.1.3. Transport prilikom održavanja cesta

Jedan od glavnih procesa u građenju kod održavanja cesta čini transport, bez kojeg se ne bi mogli obavljati mnogi poslovi. Transport može znatno olakšati i ubrzati proces izvođenja radova na održavanju cesta, ali ima i veliki udio u ukupnim troškovima. Transportom obavljano veliki dio poslova na održavanju cesta te bez njega se ne bi moglo odvijati održavanje cesta, pogotovo u zimskoj službi kod čišćenja i posipavanja cesta.

Prilikom redovnog i izvanrednog održavanja cesta skoro za svaki rad je potreban transport. Unutarnji transport je onaj koji se obavlja na samom gradilištu od mjesta deponije pa do ugradnje materijal . Održavanje bankina obuhvaća radove dopune ili skidanja nadvišenih dijelova bankina, poravnanje, zbijanje, omogućavanje otjecanja vode s kolnika kroz ispravni poprečni nagib bankine a također i osiguranje vidljivosti prometne signalizacije i opreme ceste koja je postavljena na bankini. Prilikom dopune bankina potreban nam je dovoz kamenog materijala koji se vrši kamionima a kod skidanja bankina potreban je kamion koji će taj višak materijala odvesti na deponiju , to je samo jedan primjer rada redovnog održavanja koji ne bi mogli obavljati bez transporta. Transport materijala i ugradnja na dopuni bankina prikazana na slici 18.

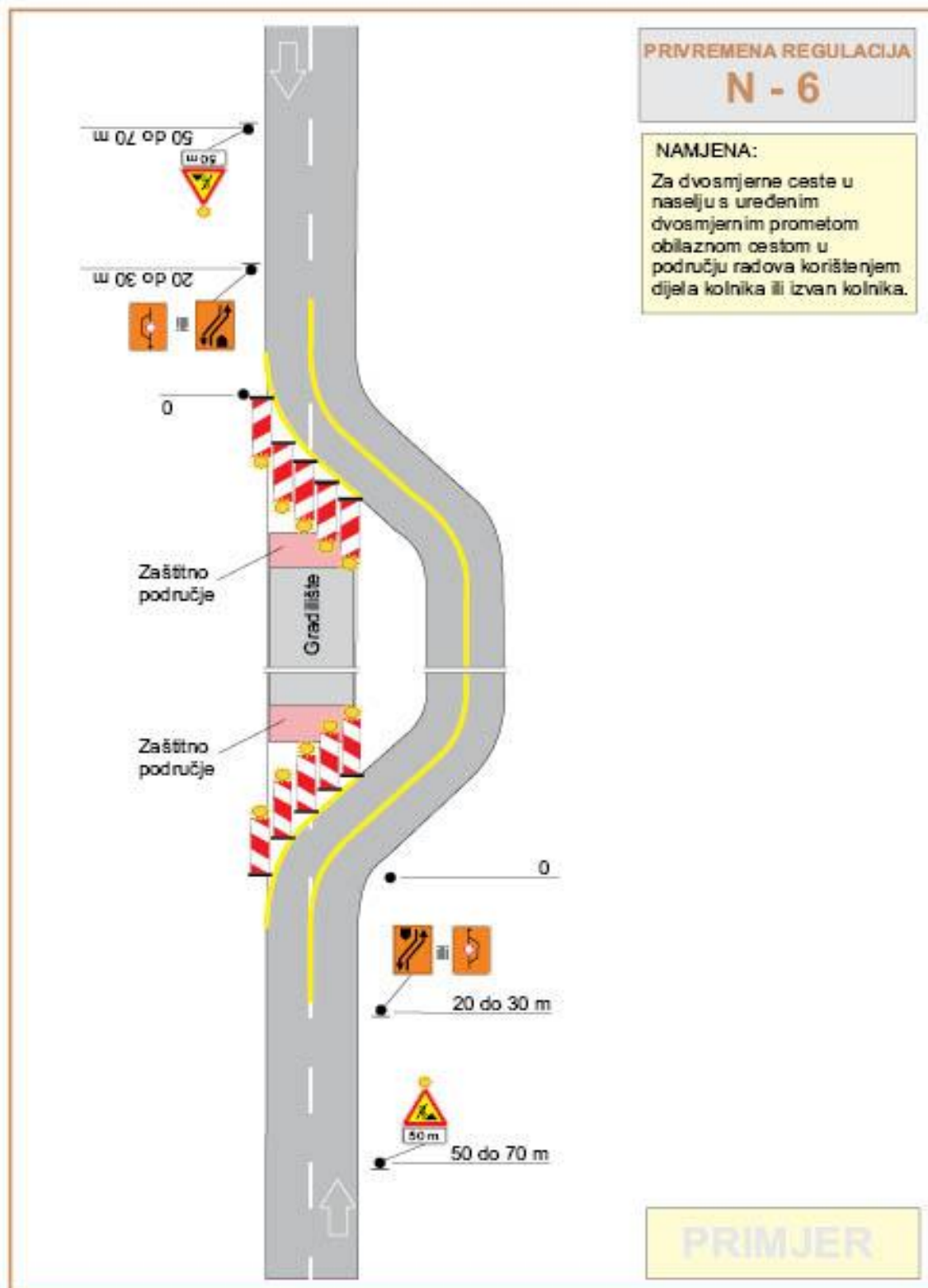
Slika 18.Transport kamenog materijala za ugradnju na bankine



Izvor: Autor

5.1.4. Privremene prometnice kod održavanja cesta

Privremene prometnice su privremeni putni pravci ili obilaznice koje se koriste tijekom održavanja. Ove prometnice omogućuju nesmetan protok vozila i pješaka dok se obavljaju radovi na glavnim prometnicama, smanjujući potencijalne negativne utjecaje na prometni sustav. Bez tih alternativnih ruta, vozači bi bili prisiljeni prolaziti kroz radne zone, što bi povećalo rizik od nesreća i stvorilo bi dodatne prometne gužve. Privremene prometnice omogućuju brže dovršavanje radova na cestama jer omogućuju kontinuiranu izgradnju bez prekida u prometu. To smanjuje ukupno vrijeme potrebno za obnovu ili popravak ceste, što rezultira manjim neugodnostima za vozače i pješake. Privremene prometnice moramo izvesti prilikom pojedinih radova kao što su: prilikom sanacije objekata, prilikom izvođenja radova na odvodnji vode sa kolnika izradom slivnika koji je potrebno spajati u postojeću kanalizaciju koja se zna nalaziti na drugoj strani ceste u tom slučaju gdje je potrebno je prekopati cestu i dr. Privremenu prometnicu potrebno je napraviti sa nasipavanjem materijala koji će se nakon obavljenih radova ukloniti te okoliš vratiti u prijašnje stanje ili ako se privremena prometnica nalazi na budućoj trasi onda se taj materijal iskoristi za buduću podlogu ceste. Takve privremene prometnice nam u većini slučajeva olakšavaju i ubrzavaju tijek izvođenja radova a s time i smanjenje troškova. Privremene prometnice se moraju izvesti na kvalitetan način da ne bi došlo do propadanja i poteškoća u odvijanju prometa na njima. Privremene prometnice u većini slučajeva izvodimo od šljunčanog ili kamenog materijala zbog lakšeg zbrinjavanja kada se one uklanjaju, a ponekad se izvode od asfaltnog zastora u slučajevima dugotrajnijeg izvođenja radova i velikog prometa. Uvijek kod privremenih prometnica treba voditi brigu da je dobro postavljena privremena regulacija prometa, da sudionici u prometu budu pravovremeno obavješteni o obavljanju radovima na cesti. Sigurnost bi uvijek trebala biti prioritet, te se stoga trebaju poduzeti sve potrebne mjere kako bi se osigurala sigurna regulacija prometa kroz privremene prometnice tijekom održavanja cesta. Primjer privremene prometnice sa izrađenom privremenom regulacijom prometa prikazan na slici 19.

Slika 19. Prikaz privremene prometnice sa odgovarajućom signalizacijom

Izvor: <https://www.zakon.hr/cms.htm?id=40423>, (pristup: 16.05.2024.)

5.1.5. Opskrba električnom energijom prilikom održavanja cesta

Održavanje cesta je ključno za siguran i učinkovit promet, ali često zahtijeva radove za koje nam je potrebna električna energija, bez koje ne bi mogli pokrenuti strojeve i alate. Radovi na održavanju cesta odvijaju na samoj cesti tom prilikom nije moguće uspostaviti priključak na javnu mrežu, pa se opskrba električnom energijom vrši putem agregata ili obnovljive izvore energije. Pravilno planiranje i koordinacija ključni su za osiguravanje neprekidne opskrbe električnom energijom tijekom održavanja cesta. To uključuje procjenu potreba za električnom energijom, pravovremeno postavljanje privremenih instalacija i redovito održavanje opreme kako bi se spriječili prekidi u opskrbi. Agregati imaju pogon na benzinsko ili dizel gorivo, a služe nam za pokretanje strojeva i alata te nam u većini slučajeva olakšavaju i ubrzavaju izvođenje radova na gradilištu. Neprekidna opskrba električnom energijom ključna je za sigurno i učinkovito održavanje cesta. Korištenje alternativnih izvora napajanja i pravilno planiranje instalacija igraju ključnu ulogu u osiguravanju da radovi na cestama ne utječu negativno na električnu infrastrukturu i sigurnost prometa.

5.1.6. Opskrba vodom prilikom održavanja cesta

U svim segmentima prilikom izvođenja radova na održavanju cesta potrebna je opskrba vodom. Voda je neophodna za razne aspekte održavanja cesta, uključujući čišćenje radnih zona, pranje opreme i nadzor prašine. Pružanje dovoljne količine vode omogućuje radnicima da očiste radne površine, što ne samo da poboljšava estetiku, već i smanjuje rizik od nesreća povezanih s nepropisno održavanom infrastrukturom. neprekidna opskrba vodom ključna je za sprječavanje prašine tijekom radova na cestama. Prašina može biti ne samo neugodna za okolne stanovnike i vozače, već i predstavljati ozbiljan sigurnosni rizik, smanjujući vidljivost i povećavajući opasnost od nesreća. Redovito prskanje vodom može značajno smanjiti emisiju prašine tijekom radova na cestama. Gradilište mora biti opskrbljeno sa pitkom vodom koja služi radnicima za piće i higijenske potrebe. Prilikom obavljanja radova na održavanju cesta opskrba vodom se obavlja na način da se služimo javnom mrežom putem hidrantskih nastavaka ili dovozom vode na gradilište putem cisterna za vodu. Voda

nam je potrebna kod tehnoloških procesa izvođenja radova poput betoniranja , natapanja tamponskih slojeva za lakše postizanje zbijenosti materijala, gdje ne moramo upotrebljavati vodu iz javne mreže pa se u takvim slučajevima služimo podzemnom vodom iz bunara ili vodom iz vodotoka i jezera koji se nalaze u blizini gradilišta, zbog što kvalitetnijeg i bržeg izvođenja radova a samim time i smanjenjem troškova na gradilištu. Dotokom dovoljne količine vode omogućuje se čišćenje radnih zona, sprječavanje prašine i održavanje opreme i strojeva . Stoga je ključno osigurati adekvatne vodne resurse i pravilno planiranje kako bi se osigurala neprekidna opskrba vodom tijekom održavanja cesta.

5.2. Organizacija građenja prilikom rekonstrukcija cesta

Samo rekonstruiranje cesta spada u grupu zahtjevnijih i opsežnijih radova održavanja cesta, a temeljni im je cilj dugotrajnije uređenje i poboljšanje pojedinih dijelova ceste bez izmjene njenih tehničkih elemenata, osiguranja sigurnosti, stabilnosti i trajnosti ceste i cestovnih objekata i povećanja sigurnosti prometa [4]. Ona ne samo što osigurava siguran promet vozila, već i doprinosi općem kvalitetu infrastrukture i života lokalnog stanovništva. Međutim, organizacija građenja tijekom ovih radova zahtijeva precizno planiranje, koordinaciju i izvršenje kako bi se osiguralo bezbrižno izvođenje radova uz minimalne smetnje za promet i lokalno stanovništvo. Radovi kod rekonstrukcija cesta izvode se samo na temelju projekta. Projekt izrađuje ovlašteni inženjer na temelju projektnog zadatka, podataka o stanju ceste i detaljnog pregleda ceste , uz korištenje svih tehničkih propisa . Na temelju projektne dokumentacije izdaje se građevinska dozvola ,pa s time na kraju završetka radova na rekonstrukciji cesta potrebno je pristupiti tehničkom pregledu građevine na temelju kojeg se izdaje uporabna dozvola. Nakon izdavanja uporabne dozvole rekonstruirana cesta se može pustiti u promet. Sigurnost na gradilištu je apsolutni prioritet tijekom rekonstrukcije cesta. To uključuje primjenu strogi sigurnosnih mjera poput zaštitnih ograda, jasne signalizacije, noćnog rada kada je to potrebno, te obuku radnika o sigurnom ponašanju na gradilištu. Sigurno okruženje ne samo da štiti radnike, već i minimizira rizik od nesreća i osigurava kontinuiran protok prometa. Svako gradilište na ulazu mora imati vidljivo istaknutu tablu gradilišta pa na slici 20. vidimo tablu gradilišta sa uputama zaštite na radu za provođenje sigurnosti unutar gradilišta.

Slika 20. Tabla gradilišta sa tablom zaštite na radu

Izvor: Autor

5.2.1. Obilježja i sadržaj na gradilištu prilikom rekonstrukcije cesta

Prilikom rekonstrukcija cesta u većini slučajeva dolazi do zatvaranja ceste koja se rekonstruira. Sama rekonstrukcija je dugotrajniji proces izvođenja radova ,te je za normalno funkcioniranje gradnje potrebna je upotreba više strojeva i velik broj ljudi ,opreme i materijala. Prilikom rekonstruiranja cesta potrebno je organizirati gradilišni prostor na način da se planski odrede privremene zgrada za smještaj ljudi , skladišta i deponije , osigura nesmetan vanjski i unutarnji transport na gradilištu , te obavi opskrba sa strujom i vodom. Prilikom ograđivanja radova na gradilištu treba odraditi koridore za pješake i dostavu ako nam se gradilište nalazi u nekom urbanom području.

5.2.2. Privremeni objekti za smještaj ljudi prilikom rekonstrukcija cesta

Kod organizacije gradilišta prilikom rekonstruiranja cesta treba voditi računa za postavu privremenih objekta za urede na gradilištu te objekte za smještaj ljudi. Najčešći oblik uređenja ureda i smještaja ljudi koriste se kontejneri. Oni se lako prevoze s gradilišta na gradilište, laka im je postava a zadovoljavaju higijenski minimum koji je potreban za boravak ljudi na gradilištu. Kontejneri se postavljaju na već pripremljenu ravnu podlogu ili na izrađenu betonsku podlogu, te se postavljaju uvijek kod ulaza na gradilište povodom bolje preglednosti. Prikaz postavljanja privremenih objekata na gradilištu za smještaj ljudi i kancelarija za sastanke (kontejnera) prikazan je na slici 21.

Slika 21. Kontejneri za sastanke i boravak ljudi na gradilištu



Izvor: Autor

5.2.3. Skladištenje i skladišta na gradilištu prilikom rekonstrukcija cesta

Svako gradilište zahtjeva neko privremeno skladištenje ili deponiranje materijala radi osiguranja kontinuiranog procesa gradnje. Materijali se skladište prema nekoliko skupina, pa tako agregate, šljunak i sipke materijale deponiramo ako možemo što bliže ugradnji da nemamo veliki unutarnji transport na gradilištu. Materijali kao što su betonske cijevi, plastične cijevi, oplate te armaturu i dr. skladištimo na vanjskim skladištima, dok vapno, cement i slične materijale skladištimo na unutarnja suha skladišta da ne bi došlo do propadanja materijala. Pa tako na gradilištima u većini slučajeva za cement, vapno i alat koristimo kontejnere ili nekakve natkrivene prostore, a vanjsko skladište se naprave od ograda. Na slici 22. je prikazana deponija za šljunčani materijal.

Slika 22. Deponija šljunčanog materijala



Izvor: Autor

5.2.4. Transport i prometnice prilikom rekonstrukcije ceste

Transport je sastavni dio prilikom rekonstruiranja cesta te ima veliki utjecaj na pravodobno odvijanje radova ali i udio u ukupnim troškovima na gradilištu, jer kod izvođenja cesta on može iznositi i više od 20%. Zadatak transporta je dovoz materijala na gradilište ili do skladišta na gradilištu. Svako gradilištu mora imati pristupni ulaz sa javne ceste, te privremenu prometnicu a po potrebi okretište ili mjesta za mimoilaženje. Spomenute privremene prometnice morao biti kvalitetne izvedbe da ne bi došlo do poteškoća u transportu. Kada dovozimo materijal na gradilište onda smatramo da je to vanjski transport jer se doprema sa izvorne lokacije materijala do gradilišta, a kada je materijal dopremljen na gradilište i deponiran ili skladišten pa ga treba prevesti na mjesto ugradnje onda to smatramo unutarnjim transportom. U velikoj mjeri vanjski transport prilikom rekonstruiranja cesta se obavlja putem cesta, a u rijetkim slučajevima putem željeznice, broda ili aviona. Prilikom rekonstruiranja cesta najveći udio imaju rastresiti tereti kao šljunak, asfalt i zemlja koje prevozimo sa kamionima, a manji dio mu poluproizvodi kao betonske cijevi, betonski rubnjaci, beton i dr., koje transportiramo sa kamionima sa ugrađenim kranom. Transport nam uveliko pomaže ubrzanju radova te je neizbježan udio prilikom rekonstrukcija cesta.

5.2.5. Opskrba električnom energijom prilikom rekonstrukcija cesta

Opskrba gradilišta električnom energijom tijekom rekonstrukcije ceste predstavlja značajne izazove koje treba pažljivo osigurati kako bi se osigurao nesmetan napredak građevinskih radova. Jedan od primarnih izazova u opskrbi gradilišta električne energije tijekom rekonstrukcije ceste ograničen je pristup izvorima električne energije u blizini građevinskih područja. Gradilišta se često nalaze u udaljenim ili nerazvijenim područjima do kojih nema električne mreže. Nedostatak blizine izvora energije zahtijeva korištenje privremenih rješenja za električnu energiju, kao što su generatori ili agregati koji pokreću rad strojeva i alata na gradilištu. Agregati su manjih dimenzija pa rukovanje i transport ne zahtjevu velike napore i poteškoće prilikom izvođenja radova. Upotrebom tih agregata gradilišta mogu održavati stabilnu opskrbu električnom energijom i osigurati uspješno izvođenje radova prilikom rekonstrukcija cesta.

5.2.6. Opskrba vodom prilikom rekonstrukcija cesta

Prilikom rekonstrukcije cesta, jedan od ključnih elemenata svakako je osiguravanje adekvatne opskrbe vodom za potrebe radnika, strojeva i materijala. Bez vode, radovi na cesti mogu biti otežani ili čak onemogućeni, što može dovesti do zastoja i povećanja troškova. U većini slučajeva, tijekom rekonstrukcije cesta, potrebno je osigurati privremene vodovodne instalacije kako bi se radnicima omogućio pristup vodi za piće, pranje ruku i higijenu, te za eventualno navlaživanje materijala poput betona ili asfalta. Osim toga, voda je često potrebna i za smanjenje prašine na gradilištu. Važno je također osigurati da se voda koristi na učinkovit način te da se smanji eventualna potrošnja, kako bi se izbjeglo nepotrebno opterećenje lokalnih vodovodnih sustava. Također, potrebno je voditi računa o zaštiti okoliša te spriječiti onečišćenje vode na gradilištu. U većini slučajeva voda se koristi iz javnog vodovoda putem hidranata ili se doprema na gradilište u auto cisternama. Pravilno planiranje i izvođenje mjera za opskrbu vodom tijekom rekonstrukcije cesta ključno je za uspješno i bezbrižno obavljanje radova. Uz adekvatnu opskrbu vodom, radnici će imati osigurane potrebne uvjete za rad, a sama rekonstrukcija ceste bit će izvedena brzo, sigurno i efikasno.

5.2.7. Shema gradilišta prilikom rekonstrukcija cesta

Rekonstrukcija cesta je složen i zahtjevan proces koji zahtijeva pažljivo planiranje i organizaciju kako bi se osigurala sigurnost radnika, vozila i pješaka tijekom radova. Shema gradilišta igra ključnu ulogu u tom procesu, jer pruža jasne smjernice o rasporedu radova, lokaciji opreme i materijala te sigurnosnim mjerama koje treba poduzeti. Kada se radi o rekonstrukciji cesta, prva faza je izrada sheme gradilišta koja obuhvaća detaljan plan radova i sigurnosnih mjera. Ova shema treba biti temeljito razrađena i odobrena od strane stručnjaka kako bi se osigurala uspješna realizacija projekta. Na shemi gradilišta obično se naznačuju sljedeće informacije : lokacija ceste koja se rekonstruira ,planirani raspored radova, mjesto skladištenja opreme i materijala , sigurnosne mjere, plan evakuacije i pružanje prve pomoći, te raspored parkirališta za radnike i posjetitelje. Shema gradilišta također može uključivati i druge važne informacije, poput kontakta osobe zadužene za nadzor gradilišta, te upute o postupanju u slučaju nepredviđenih

situacija. Shema gradilišta ključna je za uspješnu realizaciju projekta te sigurnost svih sudionika na gradilištu. Stoga je potrebno redovito ažurirati shemu prema napretku radova i uvjetima na terenu kako bi se osigurala nesmetana izvedba radova. Shema gradilišta je neophodna prilikom rekonstrukcije cesta jer pruža jasne smjernice o rasporedu radova, lokaciji skladišta i materijala te sigurnosnim mjerama.

5.3. Recikliranje asfalta

Recikliranje asfalta jedan je od važnih instrumenata u očuvanju održivog razvoja i postizanja ravnoteže između gospodarskog rasta i zaštite životne sredine. Recikliranje asfalta postaje sve važnija praksa u građevinskoj industriji, jer omogućuje smanjenje troškova i negativnog utjecaja na okoliš. Umjesto da se stari asfalt odlaže na odlagališta otpada, on se može reciklirati i ponovno koristiti u novim građevinskim projektima. Upotrebom starog asfalta iskoristi u novom asfaltnom sloju, što značajno smanjuje potrebu za novim sirovinama i energetske resursima. Reciklirani asfalt ima istu kvalitetu i trajnost kao novi asfalt, što ga čini ekonomičnim i održivim rješenjem za građevinske projekte. Jedan od važnih koraka prema održivoj gradnji je i primjena recikliranog asfalta. Postoje dvije tehnologije hladnog recikliranja asfalta: IN PLANT i IN SITU. Hladno je recikliranje tehnički postupak kojim se reciklira asfaltni kolnik bez zagrijavanja tijekom procesa recikliranja, da bi se kao rezultat dobila obnovljena kolnička konstrukcija. Reciklirani asfaltni kolnik dobiven hladnim postupkom jest mješavina s aditivom ili aditivima da bi se proizveo prerađeni materijal koji će činiti nosivi sloj asfaltnog kolnika. Aditivi uključuju bitumenske emulzije, sredstva za pomlađivanje materijala i upijenjeni bitumen. Drugi aditivi kao što su cement, leteći pepeo i vapno mogu se dodati radi modificiranja svojstava reciklirane mješavine [1].

Recikliranje asfalta predstavlja ključnu održivu praksu za budućnost cestogradnje. Kroz smanjenje troškova, emisija stakleničkih plinova i smetnji za promet, recikliranje asfalta pruža ekonomske, ekološke i operativne prednosti koje su od vitalne važnosti za održivu urbanu i ruralnu infrastrukturu. Kroz daljnju promociju i implementaciju ove prakse, možemo stvoriti ceste koje su sigurnije, ekonomičnije i manje štetne za okoliš, osiguravajući prosperitet i dobrobit zajednica širom svijeta.

5.3.1. IN PLANT tehnologija recikliranja asfalta

Postupak In-plant tehnologije uključuje glodanje asfalta, koji se izvodi na način gdje uklanjamo starih ili oštećeni sloj asfalta, posebno u situacijama u kojima je potrebno zadržati postojeću niveletu. Tehnologiju obrađivanja frezom za asfalt također je moguće iskoristiti za ohrabljivanje površina kolnika na opasnim dionicama, ili za izravnavanje neravnina na kolniku. Nakon glodanja potrebno je izvršiti potrebne istražne radove kao što su: ispitivanja na modul stišljivosti tamponskog sloja te uzimanje uzoraka debljine tamponskog sloja na temelju kojih će se odrediti dali je potreba za zamjena tamponskog sloja. Glodani asfalt je potrebno transportirati na asfaltnu bazu gdje se on presijava ili dodatno usitnjuje sa drobilicama na potrebnu granulaciju za ponovnu uporabu. Takav prosijani ili usitnjeni stari asfalt se dodaje u miješalicu za asfalt gdje mu se dodaju svi potrebni elementi za postizanje kvalitetne asfaltne mješavine koja se natrag prevozi na gradilište gdje se ugrađuje kao nosivi sloj asfalta. Ta tehnologija recikliranja je skuplja radi transporta sa gradilišta do postrojenja, te natrag iz postrojenja do gradilišta. Na slici 23 prikazano je glodanje površinskog sloja asfalta te utovar materijala na transportno sredstvo koje glodani asfalt prevozi do asfaltne baze.

Slika 23. Glodanje asfalta frezom



Izvor: Autor

5.3.2. IN SITU tehnologija recikliranja asfalta

Postoje dva postupka IN SITU tehnologije recikliranja asfalta: hladno i vruće recikliranje. Hladno recikliranje IN SITU temelji se na sekundarnom iskorištavanju već ugrađenih materijala u konstrukciji kolnika bez zagrijavanja, te se jednostavnim procesima maksimalno koriste postojeći materijali, a minimalno dodaju novi materijali. Koristi se tamo gdje je nosivost kolnika loša i kada je kolnik oštećen do mjere da je neophodna rekonstrukcija više slojeva. Hladno recikliranje IN SITU podrazumijeva usitnjavanje kolnika, dodavanje veziva i vode te homogenizaciju mješavine na licu mjesta u neprekinutom nizu radnji. Mogućnost je dodavanja hidrauličkog veziva (cementa i vapna) te bitumenskog veziva. Hidraulično vezivo se putem stroja za raspršivanje direktno raspršuje na kolnik, ili se dodaje pomoću sustava za doziranje direktno cijevima na recikler. Reciklažni vlak sastoji se od stroja za raspršivanje hidrauličkog veziva, cisterne za vodu, cisterne za bitumensku emulziju, reciklera na kotačima, grejdera, te valjaka za zbijanje. Cisterna za vodu, cisterna za bitumen, cijevima su direktno povezane s reciklerom kako bi se osigurao kontinuirani dotok. Svaka komponenta reciklirane mješavine dodaje se odvojeno prema recepturi izrađenoj preko istražnih radova u laboratoriju. Kontrola kvalitete reciklirane mješavine se vrši na gradilištu uzimanjem uzoraka te laboratorijskim ispitivanjem tih uzoraka. Neke od prednosti hladne reciklaže in situ: -manja potrošnja materijala i smanjenje količine teške građevinske mehanizacije; -produženje roka trajanja konstrukcije kolnika; -pozitivan utjecaj na okoliš (štednja prirodnih resursa, ušteda energije); - veća sigurnost rada pod prometom; -velika učinkovitost strojeva i kraće vrijeme izvođenja; - mogućnost reciklaže asfalta i tampona posebno ili kombinirano; - minimalni utjecaj na posteljicu.

Tehnologija reciklaže po vrućem postupku IN SITU služi za popravke nosivih i habajućih slojeva asfaltnog kolnika u slučaju da u donjim slojevima kolničke konstrukcije nema nedostataka. To je napredna tehnologija recikliranja koja osim ispunjavanja svih zahtjeva kvalitete omogućava i maksimalnu ponovnu obnovu postojećih asfaltnih mješavina. U praksi tako dolazi do smanjenja potrošnje energije i novih materijala, do smanjenja količina materijala za deponiranje a time i smanjenja negativnih utjecaja na okoliš, kao i do smanjenja ukupnih troškova rekonstrukcije kolnika te do značajnog vijeka trajanja kolnika. Osnovni koraci recikliranja asfalta po vrućem postupku koji se vrši u jednom radnom koraku su pred zagrijavanje, dodavanje dopunskih kamenih materijala, dodavanje veziva, glodanje starog

asfalta te dodanih materijala i veziva, miješanje i homogenizacije smjese, razastiranje nove reciklirane mješavine pužnim transporterima i ugradnja nosivog i habajućeg sloja asfalta peglom, te mehaničko valjanje valjcima do potrebne zbijenosti. Neke od prednosti recikliranja po vrućem postupku in situ su :- mala ekonomska i vremenska zahtjevnost popravka;- produženje roka trajanja asfaltnog sloja ;
- pozitivne posljedice po okoliš (štednja prirodnih resursa, ušteda energije, smanjivanje otpada);- povećanje udobnosti vožnje i sigurnosti u cestovnom prometu.

Unatoč ovim izazovima, očekuje se da će recikliranje asfalta nastaviti rasti, potaknuto zakonskim okvirima i politikama održivog razvoja i održive gradnje. Na slici 24. prikazan je reciklažni vlak.

Slika 24. Reciklažni vlak



Izvor: <https://www.gov.si/novice/2019-07-05-s-postopkom-hladne-reciklaze-obnavljamo-34-km-vozisca-na-regionalni-cesti-stari-trgbrezovica/> (pristup:10.06.2024.)

6. ZAKLJUČAK

Ovim se radom obrazlaže zahtjevnost posla u organizaciji građenja prilikom rekonstruiranja i održavanja cesta ,te njihova uporaba kroz održivi razvoj preko upotrebe recikliranih materijala. Zadatak organizacije građenja je objedinjivanje sadržaja i sudionika u ostvarivanju projekta od zamisli do njegovog završetka. Da bi se postigla optimalna organizacija građenja i organizacija gradilišta, izvođač mora biti upoznat sa svim zahtjevima i smjernicama kako bi se proces građenja izveo na najsigurniji i najekonomičniji način te da bi se pravodobno završio i ne bi stvorio nepotrebne troškove prilikom gradnje. Rekonstrukcija i održavanje cesta su ključni aspekti infrastrukturnog razvoja i održavanja sigurnosti i funkcionalnosti prometne mreže. Temeljito planiranje radova, uključujući analizu terena, prometnih tokova, i potreba lokalnog stanovništva, ključno je za uspješnu organizaciju građenja cesta. Efikasno upravljanje resursima poput materijala, radne snage i opreme ključno je za minimiziranje troškova i maksimiziranje učinkovitosti. To uključuje korištenje naprednih tehnologija i metoda koje mogu smanjiti potrošnju resursa i utjecaj na okoliš. Stalnom kontrolom kvalitete tijekom izvođenja radova osigurava se da ceste budu izgrađene u skladu s propisima i standardima, što produžuje njihov vijek trajanja i smanjuje potrebu za čestim održavanjem. Organizacija građenja treba poticati inovacije i primjenu novih tehnologija koje mogu poboljšati kvalitetu i održivost cesta, poput korištenja recikliranih materijala ili pametnih sustava za upravljanje prometom. Dobra organizacija građenja ključna je za postizanje održivog razvoja cestovne infrastrukture, osiguravajući da se radovi izvode efikasno, ekonomično i u skladu s najvišim standardima kvalitete i sigurnosti. Kada govorimo o održivom razvoju i upotrebi recikliranih materijala, to dodatno komplicira proces građenja i održavanja cesta, ali donosi i niz potencijalnih koristi. Reciklirani materijali mogu smanjiti potrošnju resursa i energije te smanjiti emisiju stakleničkih plinova povezanih s proizvodnjom novih materijala. Međutim, korištenje recikliranih materijala zahtijeva dodatna ispitivanja i certifikacije kako bi se osigurala njihova kvaliteta i trajnost. U konačnici, iako su rekonstrukcija i održavanje cesta izuzetno zahtjevni poslovi, integracija održivih praksi poput korištenja recikliranih materijala može pridonijeti dugoročnoj održivosti infrastrukture prometne mreže.

Ako govorimo da cesta znači život, onda njezino kvalitetno i pravovremeno rekonstruiranje i održavanje znači produženje tog života!

Izjava o autorstvu

MEDIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU
Bana Josipa Jelačića 22/a, Čakovec

Prilog 3

IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, internetskih i drugih izvora) bez pravilnog citiranja. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom i nezakonitim prisvajanjem tuđog znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, IVICA KOČIŠ (ime i prezime studenta) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog rada pod naslovom ODRŽIVI RAZVOJ U ORGANIZACIJI GRAĐENJA PRILIKOM REKONSTRUKCIJA I ODRŽAVANJA CESTA te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica



(vlastoručni potpis)

LITERATURA

- [1] Časopis Građevinar (2010), <http://casopis-gradjevinar.hr/assets/Uploads/JCE-62-2010-06-03.pdf> (pristup:31.05.2024.)
- [2] Hrs Borković, Ž. (2007). *Održiva gradnja i energetska učinkovitost* , Zagreb
- [3] Odluka o donošenju Programa građenja i održavanja javnih cesta za razdoblje od 2017. do 2020.godine.https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017_05_47_1096.html(pristup:09.04.2024.)
- [4] Pravilnik o održavanju cesta :https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_07_90_1826.html(pristup: 25.04.2024.)
- [5] Pravilnik o ophodnji javnih cesta :https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_06_75_1405.html(pristup:25.04.2024.)
- [6] Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima. Narodne novine 48/18:https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_05_48_917.html (pristup:09.04.2024.)
- [7] Radić, J.(2010). *Trajnost konstrukcija I*, Građevinski fakultet Zagreb, Zagreb
- [8] Radujković , M. i suradnici (2015). *Organizacija građenja*, Građevinski fakultet Zagreb, Zagreb
- [9] Zakon o cestama. Narodne novine 84/11: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011_07_84_1790.html (pristup:06.04.2024.)
- [10] Zakon o gradnji. Narodne novine 153/13, 20/17, 39/19,125/19 <https://www.zakon.hr/z/690/Zakon-o-gradnji> (pristup:06.04.2024.)
- [11]Zakon o inspekciji cestovnog prometa i cesta:<https://www.zakon.hr/z/78/Zakon-o-sigurnosti-prometa-na-cestama> (pristup: 09.04.2024.)
- [12] Zakon o sigurnosti prometa na cestama:https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2008_06_67_2224.html (pristup: 09.04.2024.)

POPIS TABLICA

Tablica 1. Opseg i rokovi izvođenja pojedinih radova	37
------------------------------------------------------------	----

POPIS ILUSTRACIJA

Slika 1. Privremeni čvrsti objekti za boravak ljudi	7
Slika 2. Privremeni montažni objekt	8
Slika 3. Kontejneri na gradilištu	9
Slika 4. Kontejner za sastanke na gradilištu	10
Slika 5. Unutarnji transport	14
Slika 6. Vanjski transport	16
Slika 7. Shema organizacije gradilišta	21
Slika 8. Dodatni prilozi na shemi gradilišta	22
Slika 9. Pregled zona na gradilištu	23
Slika 10. Autocesta A4 Goričan- Zagreb (Sveti Križ).....	25
Slika 11. Državna cesta DC20/001 Štefanec - Čvor Čakovec.....	26
Slika 12. Županijska cesta ŽC2039 Oporovec- Draškovec	26
Slika 13. Lokalna cesta LC20086 Draškovec- Čukovec	27
Slika 14. Ophodarsko vozilo	40
Slika 15. Dnevni plan ophodnje Hrvatskih cesta Međimurske županije	41
Slika 16. Odluka o razvrstavanju javnih cesta NN97/23	42
Slika 17. Kontejnerski smještaj ljudi na gradilištu	45
Slika 18. Transport kamenog materijala za ugradnju na bankine.....	46
Slika 19. Prikaz privremene prometnice sa odgovarajućom signalizacijom	48
Slika 20. Tabla gradilišta sa tablom zaštite na radu	51
Slika 21. Kontejneri za sastanke i boravak ljudi na gradilištu.....	52
Slika 22. Deponija šljunčanog materijala	53
Slika 23. Glodanje asfalta frezom	57
Slika 24. Reciklažni vlak	59