

Upotreba Geografskog informacijskog sustava u tvrtki Energo d.o.o.

Bajčić, Matteo

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering / Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:157:867111>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-04-02**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering - FCERI Repository](#)



image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE U RIJECI
GRAĐEVINSKI FAKULTET

Specijalistički diplomski stručni studij
Graditeljstvo u priobalju i komunalni sustavi
GIS i baze komunalnih podataka

Matteo Bajčić

JMBAG: 0114023345

Upotreba Geografskog informacijskog sustava u tvrtki Energo d.o.o.

Diplomski rad

Rijeka, rujan 2020.

IZJAVA

Diplomski rad izradio sam samostalno, u suradnji s mentorom i uz poštivanje pozitivnih građevinskih propisa i znanstvenih dostignuća iz područja građevinarstva. Građevinski fakultet u Rijeci je nositelj prava intelektualnog vlasništva u odnosu na ovaj rad.

Matteo Bajčić

U Rijeci, 01.09.2020.

SAŽETAK I KLJUČNE RIJEČI / ABSTRACT AND KEYWORDS

Geografski informacijski sustav (GIS) unutar tvrtke Energo d.o.o. koristi se u sva tri djelokruga poslovanja. Za ažuriranje podataka o plinovodu, toplovodima i javnoj rasvjeti; za aktivno praćenje komunalne infrastrukture u vlasništvu Energa te za praćenje utroška materijala, radnih sati kao i za obilježavanje plinovoda na terenu. Cilj istraživanja je prikazati krajnjem korisniku prednosti uvedenog sustava i postupak korištenja, a višim instancama bitnost unaprjeđivanja i razvijanja aplikacije. Geografski informacijski sustav (GIS) raščlanjen je kroz rad na sve korake upotrebe te je analiziran način primjene i razina efikasnosti nakon uvođenja aplikacije u tvrtku.

Uz procesni postupak evidentna je kompleksnost sustava koji je sagledan objektivno te su iznesene prednosti korištenja, kao i prostor za napredak unutar aplikacije.

Izradi rada prethodio je dugogodišnje korištenje aplikacije kao i istraživački razgovor s korisnicima iste.

Ključne riječi

GIS (Geografski informacijski sustav)

GIS Plin (Geografski informacijski sustav za plin)

GeoMedia (Grafički software za ucrtavanje, vođenje baze podataka te analizu istih)

Energo (Energo d.o.o. tvrtka za proizvodnju i distribuciju plina i toplinske energije)

Aplikacija (Računalni program kreiran za pomoć korisnicima kako bi izvršavali određene zadatke)

Plinovod (Vrsta cjevovoda koji služi za transport plinova od mjesta proizvodnje do krajnjeg korisnika)

Cijev (Šuplje cilindrično tijelo, sa svrhom prijenosa tekućina, para, plinova te sitnih čvrstih tvari)

Ventil (Tijelo koje otvara i zatvara protok tekućine, plina ili pare cjevovodima)

Energo d.o.o. uses Geographical Information System (GIS) in all three scopes of doing business: for updating data on gas lines, hot water pipelines and public lighting; for active monitoring of the communal infrastructure owned by Energo; for tracking expenditure of material, working hours as well as marking gas pipelines in the field.

The aim of the research is to show the end user benefits of the implemented system and the use procedure, and to indicate to the higher instances the importance of improving and developing of the application. In this thesis, Geographical Information System (GIS) is parsed into all parts of its usage and analyzed in terms of the manner of application and level of efficiency after its implementation in the company.

The process procedure evidently indicates the objective complexity of the system. Furthermore, it shows benefits of its usage as well as the potential for improvement within the application.

Keywords

GIS (Geographic Information System)

GIS Gas (Geographic Information System for gas)

GeoMedia (Graphic software for mapping and keeping and analyzing databases)

Energo (Energo d.o.o., company for production and distribution of gas and heat energy)

Application (Computer program developed to help users perform certain tasks)

Gas line (Type of pipeline used to transport gas from the production point to end user)

Pipe (Hollow cylindrical body; its purpose is to transport liquids, steam, gases and very small solids)

Valve (Body that opens and closes the flow of liquid, gas or steam through pipelines)

POPIS OZNAKA I KRATICA

GIS (Geografski informacijski sustav)

PEHD (Polietilenske cijevi)

SDR (Debljina stjenke cijevi)

MRS (Mjerno redukcijaska stanica)

JLS (Jedinica lokalne samouprave)

KSPE (Kuglasta slavina)

PE (Polietilenski nastavak)

ZP (Zasun)

DN (Unutarnji profil cijevi)

PN (Vanjski profil cijevi)

SADRŽAJ

1.	UVOD	1
2.	OPĆENITO O TVRTKI ENERGO.....	3
2.1.	Energo d.o.o. kroz godine	4
2.2.	Tvrtka Energo d.o.o. u brojkama.....	6
3.	GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SUSTAV (GIS).....	8
4.	GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SUSTAV U TVRTKI ENERGO D.O.O.....	11
4.1.	Upotreba geografskog informacijskog sustava u aplikaciji GISplin, snimanje plinovoda i ucrtavanje u Geomediji.....	12
4.2.	Primjena aplikacije GISplin	16
4.3.	Ažuriranje elemenata plinovoda.....	20
5.	AŽURIRANJE PODATAKA O CIJEVIMA.....	21
5.1.	Identifikacija cijevi	22
5.2.	Detaljan opis cijevi	23
5.3.	Podaci o cijevi	25
5.4.	Napomena	26
5.5.	Fotografije / Skice	26
5.6.	Komandne tipke	27
6.	AŽURIRANJE PODATAKA OPCIJE O VENTILU	28
6.1.	Identifikacija ventila	29
6.2.	Namjena ventila.....	30
6.3.	Potrebna intervencija	30
6.4.	Vrsta ventila.....	31
6.5.	Podaci o ventilu	36
6.6.	Napomena.....	39
6.7.	Fotografije / skice	39
6.8.	Upis aktivnosti.....	40

6.9.	Kronologija aktivnosti.....	42
7.	OBILJEŽAVANJE PLINOVODA	43
8.	ANALIZA PRIKLJUČENJA NOVIH KORISNIKA NA PRIRODNI PLIN	45
9.	IZVJEŠĆA O PLINOVODU NA GODIŠNJOJ, POLUGODIŠNJOJ RAZINI I PO INVESTICIJAMA, RAD ZA TREĆA LICA I PRIKAZ UTROŠENOG MATERIJALA I RADNIH SATI.....	50
9.1.	Polugodišnje izvješće za Primorsko-goransku županiju	51
9.2.	Izveštaji po investiciji sa satima rada i utroškom materijala	55
10.	ZAKLJUČAK	59
11.	LITERATURA I IZVORI.....	62

POPIS SLIKA

Slika 1: Shematski prikaz strukture društva	3
Slika 2: Nova plinara u Ulici Milutina Barača.....	4
Slika 3: MRS Rijeka – Zapad u Marčeljima	5
Slika 4: Vlasnička struktura društva	6
Slika 5: Ustrojstvo sektora Plin.....	7
Slika 6: Ustrojstvo sektora Toplinske energije.....	7
Slika 7: Ustrojstvo sektora Javne rasvjete.....	7
Slika 8: GIS	9
Slika 9: Prikaz GIS-a vodovoda Rijeke	10
Slika 10: GeoMedia.....	11
Slika 11: Prikaz podjele za Rijeku i susjedne jedinice lokalne samouprave	13
Slika 12: Prikaz snimljenih elemenata na radnoj površini Geomedije.....	14
Slika 13: Spojene elementi (ventili i cijevi) u Geomediji	15
Slika 14: Pokretanje i identifikacija u aplikaciji GISplin	16
Slika 15: Uvećani prikaz i odabir My Workflow	17
Slika 16: Identifikacija korisnika	17
Slika 17: Prikaz izbornika.....	18
Slika 18: Uvećani prikaz	19
Slika 19: Prikaz sučelja sa pripadajućim podacima	21
Slika 20: Aplikacija cijev	22
Slika 21: Identifikacija cijevi	23
Slika 22: Podaci o vrsti cijevi.....	23
Slika 23: Odnos vanjskog promjera i debljine stjenke	24
Slika 24: Podaci o cijevi	25
Slika 25: Podaci o napomeni	26
Slika 26: Prozor aplikacije cijevi s fotografijama	27
Slika 27: Komandne naredbe	27
Slika 28: Sučelje sa svim pripadajućim podacima.....	28
Slika 29: Podaci o ventilu	29
Slika 30: Identifikacija ventila.....	30
Slika 31: Namjena ventila.....	30

Slika 32: Nije potrebna intervencija	31
Slika 33: Potrebna intervencija.....	31
Slika 34: Grupa podataka o vrsti ventila	32
Slika 35: Polietilenski ventil.....	32
Slika 36: Kuglasti ventil zatvoreni	33
Slika 37: Kuglasti ventil otvoreni.....	33
Slika 38: Kuglasti ventil sa čeličnim nastavcima	34
Slika 39: Kuglasti ventil sa čeličnim nastavcima	34
Slika 40: Razlika između PE i DN profila.....	35
Slika 41: Podaci o ventilu	36
Slika 42: Radni nalog na plinovodu	37
Slika 43: Evidencija obilaska/provjere ventila.....	38
Slika 44: Prozor napomena	39
Slika 45: Prikaz postavljanja fotografija.....	40
Slika 46: Intervencija na ventilu	41
Slika 47: Kronološki prikaz aktivnosti na ventilu	42
Slika 48: Komandne tipke.....	42
Slika 49: Obilježavanje plinovoda i javne rasvjete	44
Slika 50: Prikaz ugrađene plinovodne mreže	45
Slika 51: Odabir buffer zone.....	46
Slika 52: Postavke za filtriranje zone	47
Slika 53: Grafički prikaz sa kružno postavljenom zonom	48
Slika 54: Uvećani prikaz odabrane zone	48
Slika 55: Adresni model.....	49
Slika 56: Montažni dnevnik.....	50
Slika 57: Odabir opcije Izvješća	51
Slika 58: Prozor za pretraživanje željenih podataka.....	52
Slika 59: Uvećani prikaz prozora za pretraživanje	52
Slika 60: Duljina položenog plinovoda u odabranom vremenskom periodu	53
Slika 61: Uvećani prikaz duljine položenog plinovoda u odabranom vremenskom periodu.....	54
Slika 62: Prikaz krajnjeg rezultata pretraživanja	55
Slika 63: Odabir izvršenih radova po investiciji / gradilištu.....	56

Slika 64: Odabir investicije na Kastavu, Murini - Rešetari	57
Slika 65: Prikaz krajnjeg rezultata pretraživanja.....	58

1. UVOD

Tema ovog diplomskog rada je upotreba Geografskog informacijskog sustava (GIS-a) u tvrtki Energo d.o.o. Tvrtka Energo d.o.o. bavi se opskrbom i distribucijom plina, distribucijom toplinske energije te održavanjem javne rasvjete.

U širem smislu korištenja, Geografski informacijski sustav (GIS) je sustav za upravljanje prostornim podacima i karakteristikama podređenim upravo tim podacima. Prema najužoj definiciji, GIS je računalni sustav sposoban za integriranje, spremanje, uređivanje, analiziranje i prikazivanje geografskih informacija. U širem smislu, GIS je alat "pametne karte" pomoću kojeg korisnici analiziraju područja radova ili potencijalna gradilišta te uređuju i nadopunjuju postojeće podatke.

Razna su područja gdje se može koristiti tehnologija geografskog informacijskog sustava: znanost i znanstvena istraživanja, imovinsko upravljanje, planiranje ruta, trasa, putova, kartografija. U Energovoj ingerenciji GIS sustav najviše se koristi u svrhu inženjerske geodezije.

GIS podaci u tehnologiji predstavljaju realne i stvarne objekte u stvarnom svijetu.

Snimanje podataka i unošenje istih u sustav oduzima najviše vremena korisniku GIS aplikacije te se posljedično razvijaju razni načini koji olakšavaju taj korak, optimizirajući vrijeme i efikasnost.

Geografski informacijski sustav (GIS) unutar tvrtke Energo d.o.o. koristi se u sva tri djelokruga poslovanja. Za ažuriranje podataka o plinovodu, toplovodima i javnoj rasvjeti; za aktivno praćenje komunalne infrastrukture u vlasništvu Energa te za praćenje utroška materijala, radnih sati kao i za obilježavanje plinovoda na terenu.

Obradom i analizom geografsko informacijskog sustava dotaknuta je domena poslovanja stručnog specijalista za građevinarstvo unutar tvrtke Energo d.o.o. GIS je neophodan alat u svakodnevnom obavljanju osnovnih djelatnosti tvrtke Energo i konstantno se radi na unaprjeđenju, poboljšanju i efikasnosti programa.

Kroz rad se detaljno pristupa upoznavanju GIS aplikacije, ističu se prednosti i temeljito objašnjavaju koraci za korištenje.

Aplikacija je objašnjena i razložena na komponente te je, kroz fotografije i tekstualni dio, približena krajnjem korisniku. Rad je strukturiran tako da se u prvom dijelu

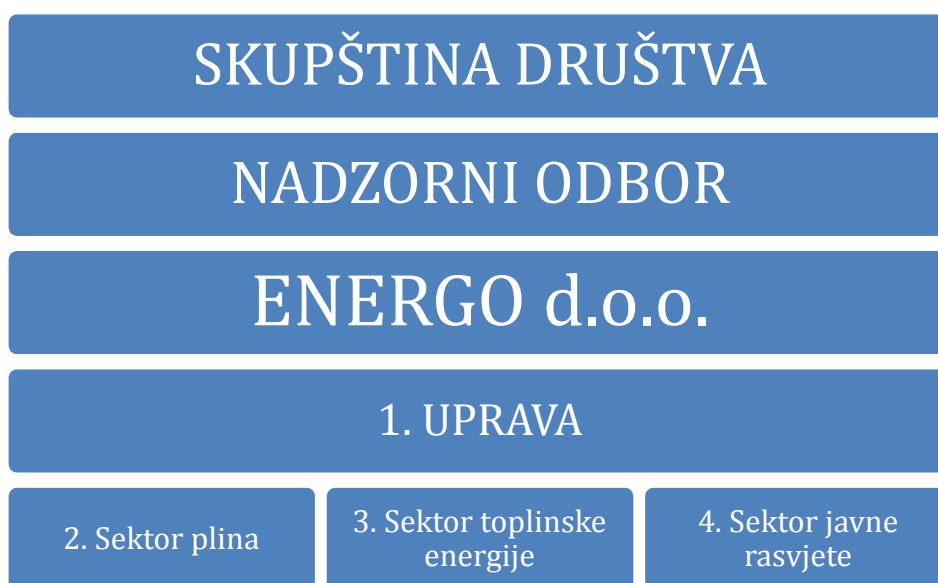
upoznaje povijest i djelatnost tvrtke, a u drugom dijelu geografsko informacijski sustav.

Cilj rada je detaljno razraditi GIS aplikaciju kako bi se, svojevremeno, lakše ukazalo na nedostatke i ubrzalo napredovanje iste. Također, rad sadrži i procesni postupak u svrhu što boljeg snalaženja i što točnijeg korištenja aplikacije, što ukazuje da je jedan od fokusa detaljno prikazivanje procedure rada u GIS službi tvrtke Energo. Nakon čitanja rada, informatički prosječno pismena osoba trebala bi moći ovladati programom.

2. OPĆENITO O TVRTKI ENERGO

Energo d.o.o. je tvrtka iz Rijeke koja se bavi plinom od 1852. godine i svoje je djelovanje započela kao jedna od prvih plinara u ovom dijelu Europe.

Osnovne djelatnosti tvrtke su opskrba i distribucija plina, distribucija toplinske energije te održavanje i proširenje sustava javne rasvjete na području grada Rijeke i okolice. Tvrtka djeluje na području sjevernog Primorja i okolnih općina. Danas tvrtka uključuje tri sektora, tj. tri osnovne djelatnosti (sektor plina, sektor toplinske energije i sektor javne rasvjete) i upravu Društva koja administrativno podržava sva tri sektora. Vidljivo na slici broj 1.



Slika 1: Shematski prikaz strukture društva

Energo d.o.o. djeluje u skladu s ciljevima razvoja i unaprjeđenja kvalitete opskrbe plinom, uz praćenje modernih infrastrukturnih, gospodarskih i energetske nastojanja, sve u svrhu unaprjeđenja kvalitete života stanovnika grada Rijeke i okolice.

Misija Energa je omogućiti svojim klijentima efikasno korištenje energije u svakom prostoru, vodeći računa o zadovoljstvu zaposlenika i vlasnika, na način koji jamči rast vrijednosti trgovačkog društva, a u skladu s interesima zajednice u kojoj Energo d.o.o. radi.

2.1. Energo d.o.o. kroz godine

Gradska plinara u Rijeci, koja je 01.08.1852. godine puštena u rad, najstarija je u Hrvatskoj, ali i na području ovog dijela Europe. Prvi pogon plinare izgrađen je na području Školjića, neposredno van gradskih zidina, odakle se plin isporučavao u 226 gradskih plinskih svjetiljki. 1856. godine plinska je rasvjeta uvedena u Gradsko kazalište. Gradski se plin u početku koristio isključivo za rasvjetu, a kasnije za kuhanje, grijanje i industrijsku proizvodnju. Godine 1923. započinje preorijentacija gradske rasvjete na električni izvor energije (elektrana u Rijeci puštena je u pogon 1909. godine). Otada se koristi i izraz "gradski plin" jer se u kućanstvu koristi više za kuhanje nego za rasvjetu. Zadnja plinska svjetiljka ugašena je u Rijeci 1939. godine. Dana 01.01.1874. godine na današnjoj lokaciji u Ulici Milutina Barača 48 puštena je u pogon nova Plinara puno većeg kapaciteta u odnosu na raniju (vidljivo na slici 2).



Slika 2: Nova plinara u Ulici Milutina Barača

Od osnutka plinare do Drugog svjetskog rata u Rijeci je instalirano 49 kilometara plinske mreže: od toga u Rijeci 38 kilometara, a na Sušaku 11 kilometara. Od 1947. godine Gradski vodovod i Gradska plinara formiraju zajedničko društvo "Voplin" koje kao takvo postoji do 1989. godine. Trgovačko društvo Energo pod ovim imenom je, kao samostalna pravna osoba, osnovano 1989. godine, a glavni cilj bio mu je

objedinjavanje komunalne energetike u Rijeci. Održavanje, upravljanje i razvoj javnom rasvjetom grada Rijeke preuzeto je 2002. godine.

Od 1852. do 1956. godine plin se proizvodio pomoću postupka isplinjavanja kamenog ugljena. 1956. godine počinje se s postupkom proizvodnje putem termo katalitičke pretvorbe tekućih i plinovitih ugljikovodika baznog benzina, butan – propana (UNP) i metana, a od 1966. godine prelazi se na proizvodnju gradskog plina iz naftnih derivata. Godine 1995. gradski plin počinje se postepeno zamjenjivati miješanim plinom (smjesa ukapljenog naftnog plina i zraka) kao pretečom prirodnog plina. Preduvjet za prelazak na korištenje miješanog i prirodnog plina bila je zamjena dotadašnjeg plinovoda od lijevano-željeznih cijevi s čeličnim ili polietilenskim cijevima (130 km cijevi raznih profila) te kontrola sve postojeće kućne plinske instalacije. Intenzivna plinifikacija kreće 2001., a u cijelosti je provedena 2007. godine, dolaskom prirodnog plina u Rijeku. Gasi se pogon proizvodnje miješanog plina u Rijeci zbog potpunog prelaska na korištenje prirodnog plina koji se distribuira putem magistralnog plinovoda Pula – Karlovac, a preuzima putem mjerno redukcijske stanice (MRS) Rijeka – Zapad u Marčeljima, vidljivo na slici 3.



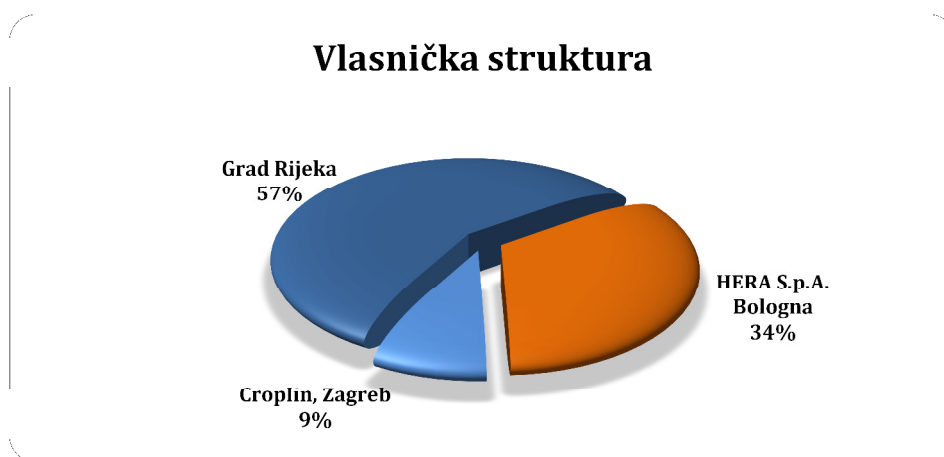
Slika 3: MRS Rijeka – Zapad u Marčeljima

Društvo je, temeljem ugovora o koncesiji, ovlašteno za distribuciju plina na području Grada Rijeke te priobalja i otoka Krka, što obuhvaća slijedeće gradove i općine:

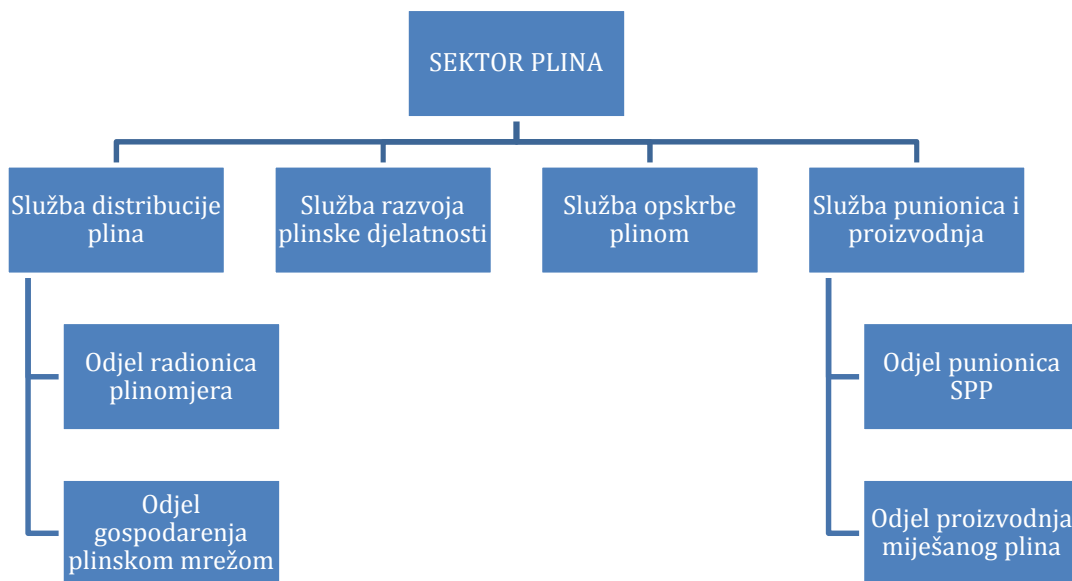
Kastav, Viškovo, Klanu, Matulje, Opatiju, Lovran, Mošćeničku Dragu, Bakar, Crikvenicu, Novi Vinodolski, Vinodolska, Jelenje, Krk, Omišalj, Malinsku – Dubašnicu, Dobrinj, Vrbnik, Punat i Bašku, i to do 2038. godine.

2.2. Tvrtka Energo d.o.o. u brojkama

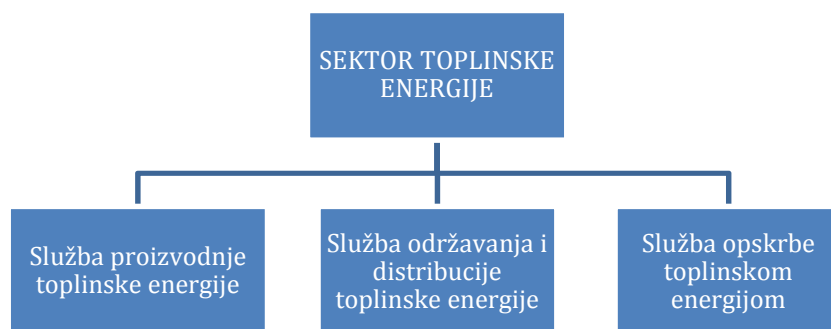
Tvrtka je osnovana prije 168 godina. Vlasnička struktura u tvrtki Energo d.o.o. raspodijeljena je na tri udjela. Udio Grada Rijeke iznosi 57%, udio HERA s.p.a. Bologna iznosi 37%, a tvrtka Croplin ima udio od 9%, prikazano slikom broj 4. Tvrtka danas broji 128 djelatnika, od čega je u upravi zaposleno 34 osobe, u sektoru plina 42, u sektoru toplinske energije 41, a u sektoru javne rasvjete 11 djelatnika prikazano na slikama 5, 6 i 7. Prosjek starosti zaposlenika iznosi 44 godine, a prosječan radni staž iznosi 14 godina. Tvrtka je u 2018. godini distribuirala preko 24 milijuna m³ prirodnog plina, te oko 59 milijuna kw/h toplinske energije. Svojim djelovanjem Energo osigurava korištenje toplinske energije i plina za više od 30.000 kućanstava i poslovnih prostora u gradu Rijeci i okolici.



Slika 4: Vlasnička struktura društva



Slika 5: Ustrojstvo sektora Plin



Slika 6: Ustrojstvo sektora Toplinske energije



Slika 7: Ustrojstvo sektora Javne rasvjete

3. GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SUSTAV (GIS)

Geografski informacijski sustavi su informacijska tehnologija za prikupljanje, analiziranje i manipulaciju prostornih informacija. Što je područje interesa šire i broj korisnika veći, to je i potreba za uvođenje takvih sustava jača, a veća je i njihova korist. Pojam **geografski** odnosi se na to da se podaci prikupljaju u prostoru, dakle položaj podataka u prostoru je poznat, a može se izraziti u geografskim koordinatama. Većina geografskih informacijskih sustava je ograničena na dvije dimenzije, geografsku dužinu i širinu. Pojam **informacijski** znači da su podaci unutar GIS-a organizirani tako da se iz njih mogu dobiti nova korisna saznanja. Sustav je sastavljen od više međusobno povezanih komponenata koji pružaju različite funkcije, a to su: podaci, hardver, softver, ljudi, metode i pristupi.

U širem smislu korištenja, Geografski informacijski sustav (GIS) je sustav za upravljanje prostornim podacima i karakteristikama podređenima upravo tim podacima. U najužem smislu, GIS je računalni sustav sposoban za integriranje, spremanje, uređivanje, analiziranje i prikazivanje geografskih informacija. U širem smislu, GIS je alat pomoću kojeg korisnici analiziraju područja radova ili potencijalna gradilišta te uređuju i nadopunjuju postojeće podatke.

GIS (engl. Geographic Information System) pojavio se kada i ostali informacijski sustavi, tj. pojavom računala. Općenito govoreći, sustav je skup povezanih objekata i aktivnosti koji svojim međuodnosima služe zajedničkoj namjeni. GIS sustavi danas predstavljaju jedno od najsloženijih i najdinamičnijih područja primjene računala. Tehnologija geografskog informacijskog sustava može se primjenjivati u različitim područjima, npr. u znanosti i znanstvenim istraživanjima, u planiranju ruta, trasa, putova, kartografiji, i tako dalje.

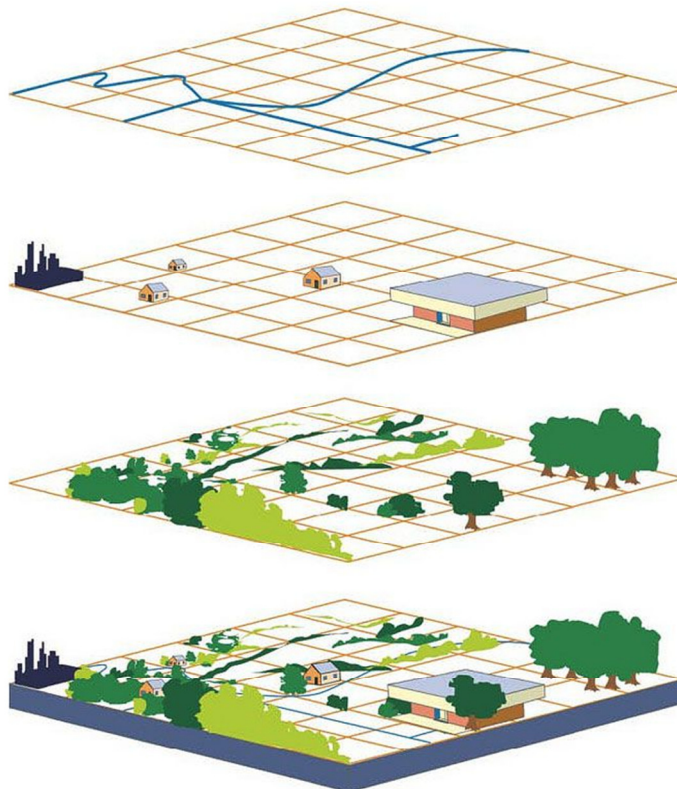
GIS podaci u tehnologiji predstavljaju realne i stvarne objekte u stvarnom svijetu.

Snimanje podataka i unošenje istih u sustav oduzima najviše vremena korisniku GIS aplikacije pa se razvijaju razni načini koji olakšavaju taj korak, optimizirajući vrijeme i efikasnost.

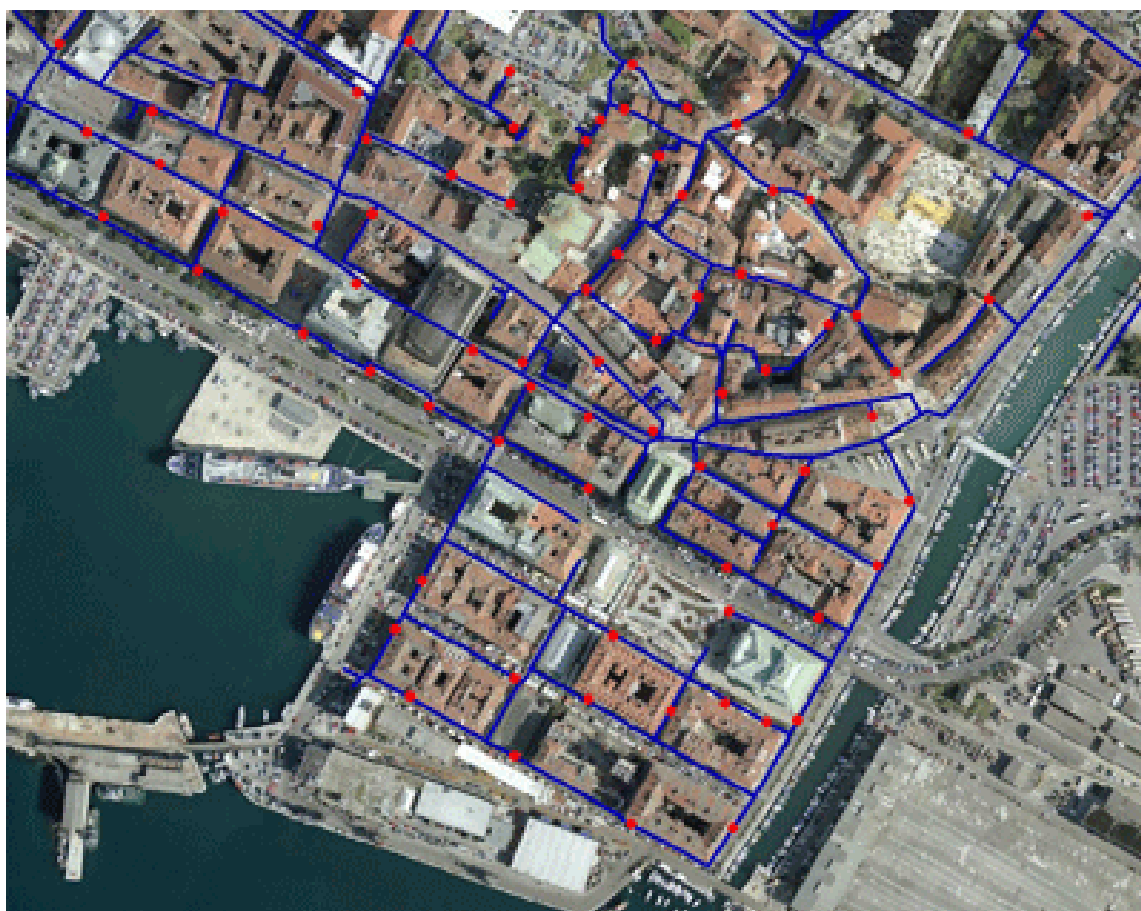
Teško je dati jednu, sveobuhvatnu definiciju GIS sustava. Jedna od njih, koja je nastala kao rezultat praktičnih iskustava u razvoju GIS sustava glasi:

Geografski informacijski sustav je integrirani sustav sklopovlja, računarskih alata, korisničke programske podrške, a u svrhu sakupljanja, organiziranja, rukovanja, analize, modeliranja i prikaza prostornih podataka s ciljem rješavanja složenih problema analize i planiranja.

Posebnost GIS-a se može objasniti na sljedeći način: GIS obrađuje prostorne podatke, odnosno informacije povezane s prostornim položajem. Dakle, GIS omogućuje povezivanje aktivnosti koje su prostorno povezane.



Slika 8: GIS



Slika 9: Prikaz GIS-a vodovoda Rijeke

4. GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SUSTAV U TVRTKI ENERGO D.O.O.

Energo d.o.o. ima dugogodišnje iskustvo s javnom rasvjetom i plinoopskrbom u gradu Rijeci, kako po pitanju održavanja, projektiranja i izgradnje novih instalacija, tako i u razvoju vlastitog GIS rješenja. GIS baza plinovoda, javne rasvjete i toplovoda vodi se u programu HexagonGeomedia. GeoMedia je grafički softver za ucrtavanje, vođenje baze podataka te analizu istih, izrađen od tvrtke Hexagon prikaz loga na skici 10. Jedan je od prvih takvih softvera u svijetu i s pravom se može reći da je promijenio tok razvoja GIS industrije, pretvarajući osobna računala u mapping portale, te višestruko povećao vrijednost geoinformacija.



Slika 10: GeoMedia

Unutar tvrtke, stručnjaci različitih profila (inženjeri, projektanti, menadžeri, tehničari i informatičari) udružili su svoja znanja i iskustva te razvili sustav koji se sastoji od iznimno bogate baze podataka o plinovodima, javnoj rasvjeti i toplovodima te jedinstvenog vlastitog programskog rješenja. Radi se o aplikacijama GISlight, GISplin te GIShot koje su nadogradnja na program HexagonGeomediju. GISlight aplikacija namijenjena je ažuriranju podataka o javnoj rasvjeti (unutar GIS-a) i dobivanju većeg broja izvješća i analiza vezanih uz trenutno stanje u javnoj rasvjeti, njezin rad (potrošnja električne energije, emisija CO₂), praćenje utroška materijala te rezervnih dijelova po radnim nalogima.

GISplin i GIShot su aplikacije namijenjene ažuriranju podataka o plinovodima i toplovodima, kao i za praćenje utroška materijala po radnim nalogima; kroz njih se vode podaci o plinovodima i toplovodima (dužine položenog plinovoda/toplovoda, pozicija i dubina, vrsta materijala), utrošak radnih sati djelatnika, podaci o mogućim korisnicima, itd.

Ukratko, ovakav GIS korisniku daje mogućnost potpunog uvida u stanje komunalne infrastrukture kojom raspolaže tvrtka Energo d.o.o.

4.1. Upotreba geografskog informacijskog sustava u aplikaciji GISplin, snimanje plinovoda i ucrtavanje u Geomediji

Djelatnici GIS službe najprije se upoznaju s elementima plinovoda. Ti elementi uključuju vrste cijevi, ventile, zasune, spojnice, redukcije, koljena, T- komade, prelazne komade, sedla te plinske ormariće.

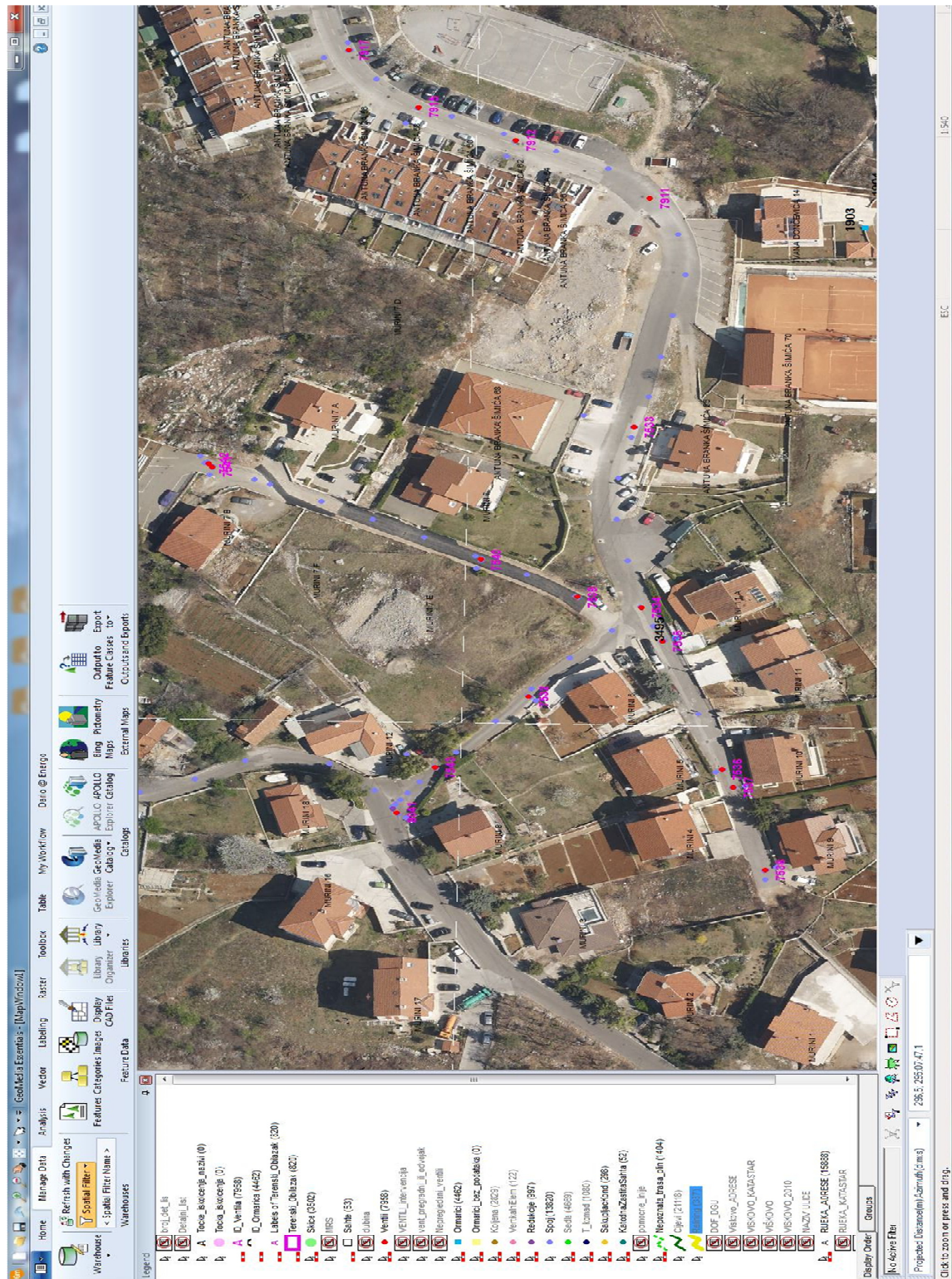
Sustav plinovoda predstavlja zatvorenu tehnološku cjelinu sastavljenu od cjevovoda s potrebno ugrađenom opremom i tehnološkim objektima te armaturom. Svrha plinovodnog sustava je distribucija plina od dobavljača do krajnjeg korisnika. Plinovodi se dijele prema vrsti plina, tlaku plina u njima te materijalu od kojeg su izgrađeni. Na području distributivnog područja Energa tako postoje sustavi plinovoda prirodnog plina te sustavi plinovoda miješanog plina. Ti sustavi su odvojeni.

Nakon ugradnje plinovoda na gradilište dolaze geodetski stručnjaci koji izrađuju snimku ugrađenog plinovoda na otvorenom kanalu gradilišta. Snimanje se najčešće izvodi GPS mjernim instrumentom te totalnim stanicama u situacijama kada nije moguće snimanje izvršiti GPS uređajem. Nakon terenske izmjere elemenata (točaka) plinovoda, slijedi direktno prebacivanje mjerenih podataka s instrumenta u GIS program Geomedia. Program se pokreće na radnoj površini računala. Radi lakšeg snalaženja i bržeg pronalaženja potrebnih informacija, distributivno područje Energa podijeljeno je u nekoliko dijelova (Geomedia za grad Rijeku, općinu Matulji, općinu Viškovo, područje Grobnika, Kukuljanovo), vidljivo na slici broj 11.



Slika 11: Prikaz podjele za Rijeku i susjedne jedinice lokalne samouprave

Nakon što su podaci s GPS instrumenta prebačeni (iskartirani) u program Geomedia, snimljeni elementi plinovoda postaju vidljivi na radnoj površini Geomedije slika 12.

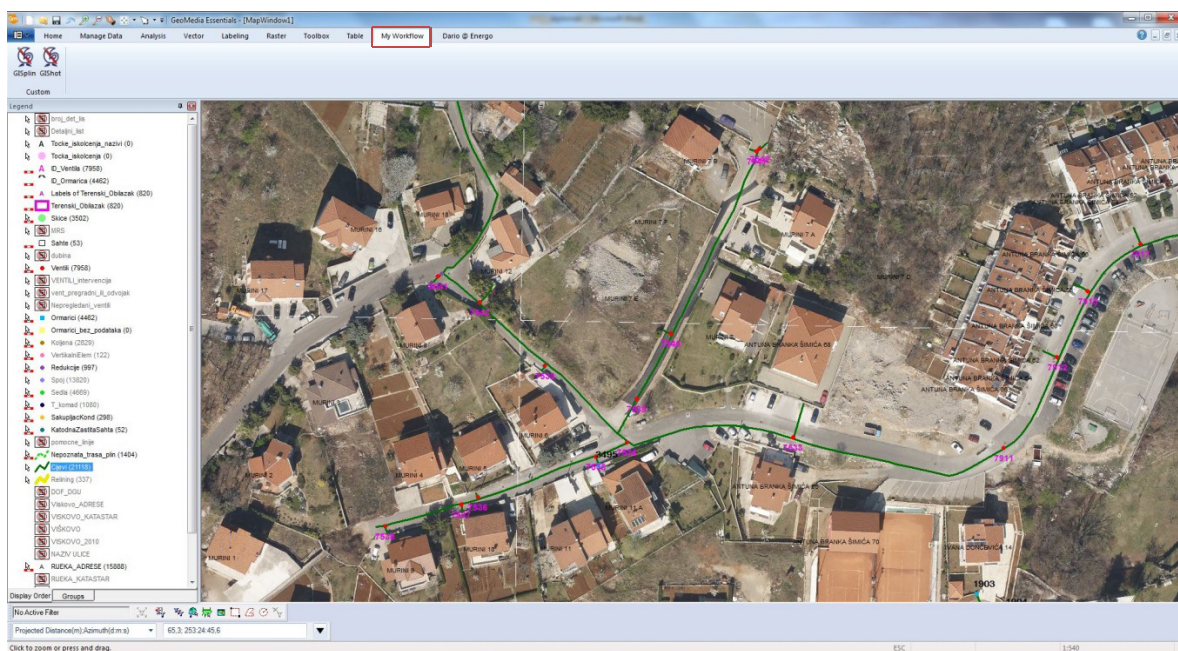


Slika 12: Prikaz snimljenih elemenata na radnoj površini Geomedije

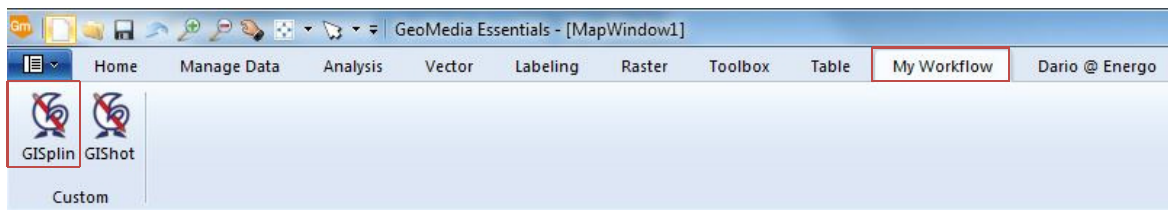
Nakon ucrtavanja elemenata plinovoda u program Geomedia, slijedi najvažniji postupak, a to je popunjavanje aplikacije elemenata plinovoda u aplikaciji GISplin. Popunjavanje podataka o karakteristikama pojedinih ugrađenih elemenata plinovoda vrši se kroz poseban segment aplikacije, izrađene od strane informatičkog stručnjaka Energa. Tijekom vremena navedena aplikacija ažurira se i nadopunjava u skladu s modernizacijom i napretkom tehnologije snimanja vodova kao i zahtjevima struke, a sve u svrhu poboljšanja kvalitete izlaznih podataka GIS službe.

4.2. Primjena aplikacije GISplin

Aplikacija se pokreće u alatnoj traci Geomedije, odabirom kartice „My Workflow“ slika 14 obrubljeno, crvenom bojom; slika 15 u uvećanom prikazu.

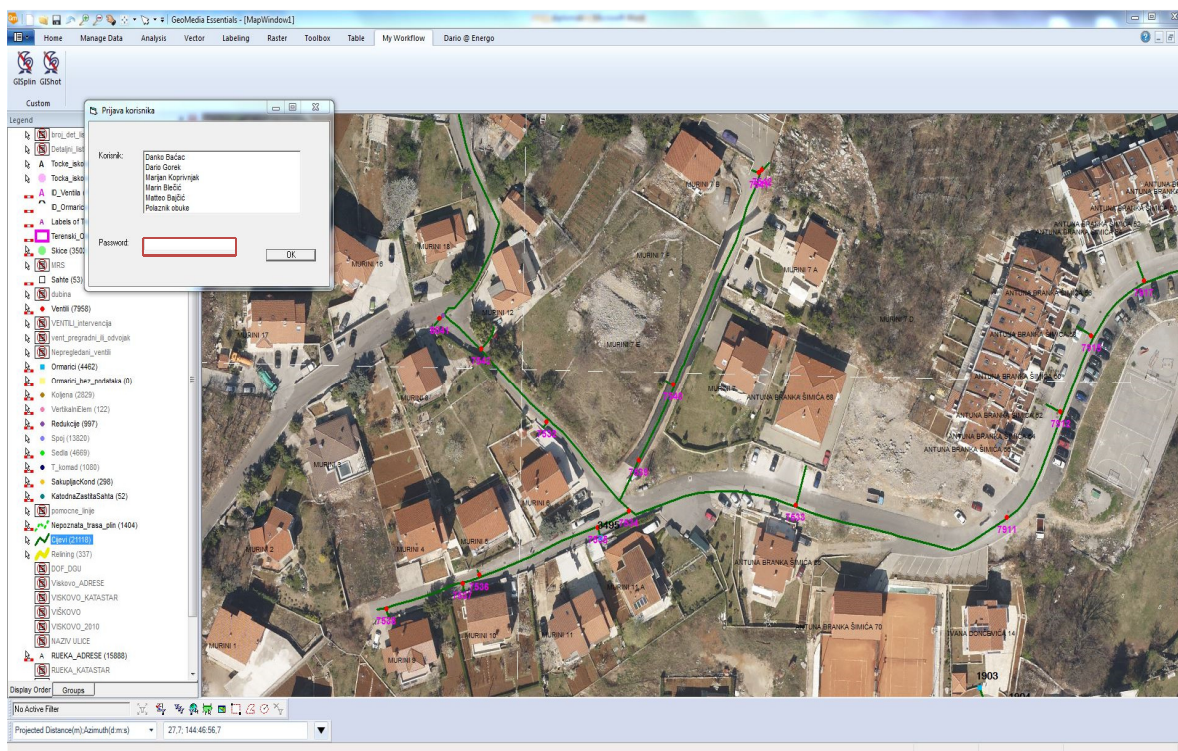


Slika 14: Pokretanje i identifikacija u aplikaciji GISplin



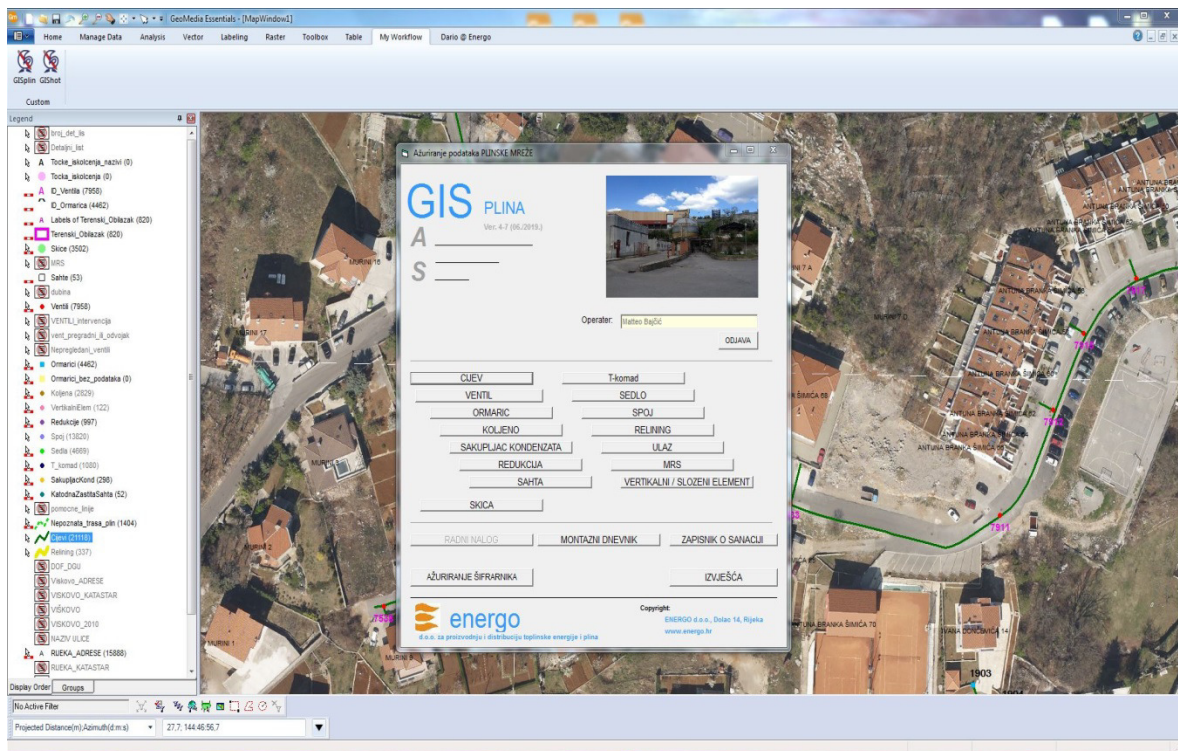
Slika 15: Uvećani prikaz i odabir My Workflow

U idućem koraku odabire se jedan od, u ovom slučaju, dva ponuđena segmenta GIS-a, a to je GISplin. Slijedi identifikacija korisnika odabirom korisničkog imena s ponuđenog popisa te upis zaporke slika 16, označeno crvenom bojom.



Slika 16: Identifikacija korisnika

U slučaju uspješne identifikacije na ekranu se pojavljuje izbornik prikazan na slici 17.



Slika 17: Prikaz izbornika

Uvećani prikaz nalazi se na slici broj 18.



Slika 18: Uvećani prikaz

Prvih trinaest opcija izbornika odnose se na ažuriranje podataka osnovnih elemenata instalacija plinovodne mreže. Radi se o ažuriranju podataka o cijevima, ventilima, ormarićima, koljenima, sakupljačima kondenzata, redukcijama, šahtama, T-komadima, sedlima, spojevima, reliningu, MRS-ovima (mjerno redukcijska stanica) i vertikalnim/složenim elementima plinovoda. Slijedi tipka za digitalizirane skice plinovoda.

Nadalje, kao što je vidljivo na slici broj 18, u sljedećem retku moguće je odabrati jednu od tri ponuđene radnje, što prikazuju ikona za izdavanje radnog naloga, za ispunjavanje montažnog dnevnika (sastavnog dijela radnog naloga) ili izrada zapisnika o sanaciji koji se popunjava po povratku sa intervencije. U posljednjem retku nalaze se ikona kojom se ažuriraju svi šifrnici koje aplikacija koristi te tipka za dobivanje raznih izvještaja. Ispod prozora operatera nalazi se ikona za odjavu i izlaz iz aplikacije.

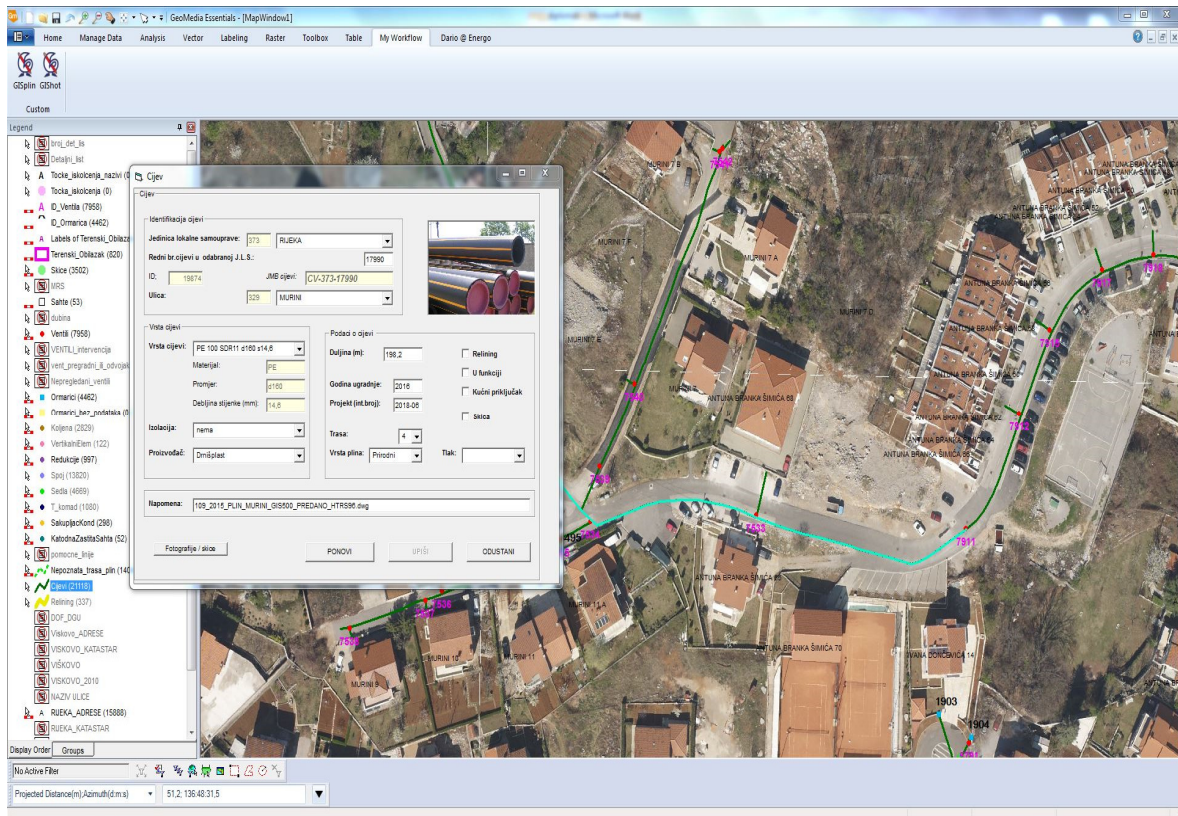
4.3. Ažuriranje elemenata plinovoda

Nakon odabira jedne od opcija iz prvog dijela izbornika, vidljivog na slici 18 (cijev, ventil, ormarić, koljeno, sakupljač kondenzata, redukcija, šahta, T-komad, sedlo, spoj, relining, MRS i vertikalni/složeni element plinovoda), namijenjenih ažuriranju podataka o elementima plinovoda, aktivan postaje dio programa za ažuriranje podataka samo odabrane grupe elemenata (npr. CIJEV). Od korisnika se očekuje da klikom na simbol elementa na prikazanoj podlozi (u ovom slučaju na simbol cijevi), odabere element čije podatke želi ažurirati ili samo provjeriti. Odabrana opcija iz izbornika ostaje aktivna dok se ista ne poništi pritiskom tipke ESC ili promijeni tip elementa plinovoda (klik na ikonu GISplin ili odabir druge grupe elemenata kao na primjer VENTIL). To znači da korisnik, nakon što u izborniku odabere cijev, može uzastopno ažurirati podatke bez potrebe da u međuvremenu poziva aplikaciju.

U ovom radu detaljnije će se elaborirati proces ažuriranja najvažnijih GIS podataka o dva elementa, a to su cijevi i ventili.

5. AŽURIRANJE PODATAKA O CIJEVIMA

Nakon pritiska na simbol neke od cijevi, na ekranu se pojavljuje sučelje slika 19 sa svim pripadajućim podacima.



Slika 19: Prikaz sučelja sa pripadajućim podacima

Uvećani prikaz prikazan je na slici broj 20.

The screenshot shows a software window titled 'Cijev'. It is divided into several sections for data entry:

- Identifikacija cijevi:** Includes fields for 'Jedinica lokalne samouprave:' (373), 'RIJEKA' (dropdown), 'Redni br. cijevi u odabranoj J.L.S.:' (16942), 'ID:' (18210), 'JMB cijevi:' (CV-373-16942), and 'Ulica:' (298, MARTINKOVAC dropdown).
- Vrsta cijevi:** Includes 'Vrsta cijevi:' (PE 100 SDR11 d110 s10 dropdown), 'Materijal:' (PE dropdown), 'Promjer:' (d110 dropdown), 'Debljina stijenke (mm):' (10 dropdown), 'Izolacija:' (nema dropdown), and 'Proizvođač:' (nepoznat dropdown).
- Podaci o cijevi:** Includes 'Duljina (m):' (158,1), 'Godina ugradnje:' (2017), 'Projekt (int.broj):' (2017-07), 'Trasa:' (4 dropdown), 'Vrsta plina:' (Prirodni dropdown), 'Tlak:' (400 mbar dropdown), and checkboxes for 'Relining', 'U funkciji' (checked), 'Kućni priključak', and 'Skica'.
- Napomena:** A text field containing 'HDKS_SITUACIJSKI NACRT_Martinkovac M 500.dwg'.
- Buttons:** 'Fotografije / skice', 'PONOVI', 'UPIŠI', and 'ODUSTANI'.

An inset image in the top right corner shows a stack of large black pipes with red ends.

Slika 20: Aplikacija cijev

Podaci su podijeljeni u nekoliko skupina: identifikacija cijevi, vrsta cijevi, podaci o cijevi, napomena, fotografije/skice.

5.1. Identifikacija cijevi

U gornjem lijevom dijelu prikaza nalazi se grupa podataka o lokaciji i identifikaciji cijevi, prikazano na slici 21:

- Jedinica lokalne samouprave (JLS) koja se odabire iz padajućeg izbornika (šifra se dodjeljuje automatski)
- redni broj cijevi u odabranoj JLS
- ID i JMB cijevi koji se također dodjeljuju automatski
- ulica, koja se, kao i JLS, odabire se iz padajućeg izbornika (šifra se dodjeljuje automatski).

Slika 21: Identifikacija cijevi

5.2. Detaljan opis cijevi

Za uvid u detaljniji opis cijevi, koristi se dijalog box „vrsta cijevi“, koji se nalazi ispod informacija o cijevi slika 22. Vrsta cijevi odabire se iz padajućeg izbornika na način da se cijev bira prema materijalu, debljini stijenke, profilu i maksimalnom opterećenju.

Slika 22: Podaci o vrsti cijevi

U tvrtki Energo koriste se dvije vrste cijevi: polietilenske i čelične cijevi. Polietilenske cijevi, skraćeno PEHD, za plin proizvedene su iz polietilena visoke gustoće. PEHD cijevi za plin primjenjuju se u sustavima za prijenos plinovitih goriva radnog tlaka od 20 mbara do 10 bara. Tvrtka Energo već dva desetljeća koristi navedenu vrstu cijevi zbog raznih prednosti PEHD materijala te mnogih fizičkih, mehaničkih i kemijskih karakteristika koje pridonose lakšoj ugradnji, transportu te održavanju plinovoda. Najčešća vrsta cijevi koja se ugrađuje su PEHD d160 i PEHD d32. Pri tome valja napomenuti da su veći profili namijenjeni distributivnom plinovodu, dok su profili d32 i d63 namijenjeni kućnim priključcima.

U nazivu vrste cijevi oznaka PE100 označava minimalnu potrebnu čvrstoću, dok SDR 11 označava debljinu stjenke, odnosno omjer vanjskog i unutarnjeg promjera cijevi. Grafički prikaz navedenog odnosa vidljiv je na slici 23.

OD mm	SDR 17.6 e [mm]	SDR 17 e [mm]	SDR 11 e [mm]
20			2.0
25			2.3
32	2.0	2.0	3.0
40	2.3	2.4	3.7
50	2.9	3.0	4.6
63	3.6	3.8	5.8
75	4.3	4.5	6.8
90	5.1	5.4	8.2
110	6.3	6.6	10.0
125	7.1	7.4	11.4
140	8.0	8.3	12.7
160	9.1	9.5	14.6
180	10.2	10.7	16.4
200	11.4	11.9	18.2
225	12.8	13.4	20.5
250	14.2	14.8	22.7

Vanjski promjer naspram debljine zida različitih SDR klasa

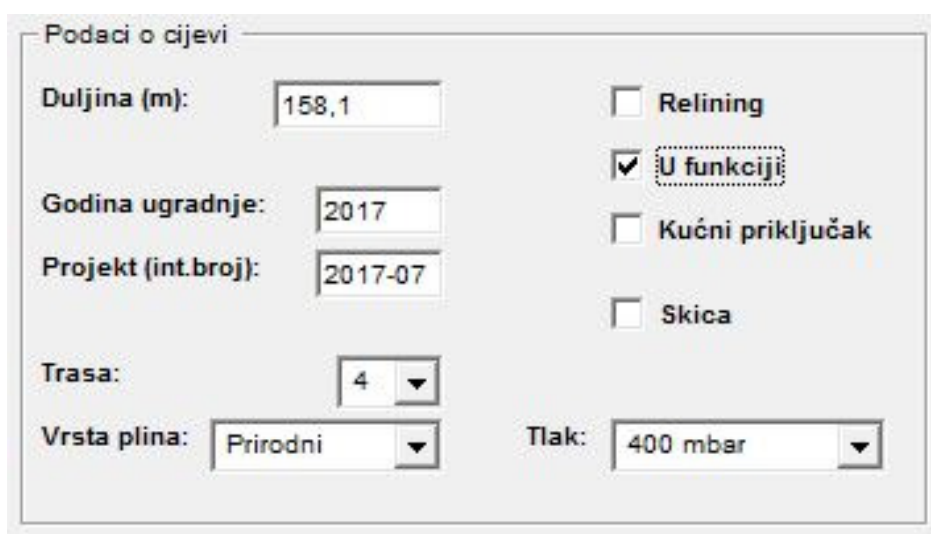
Slika 23: Odnos vanjskog promjera i debljine stjenke

Oznaka „d“ predstavlja vanjski promjer cijevi, dok oznaka „s“ predstavlja debljinu stjenke.

5.3. Podaci o cijevi

U drugom stupcu (sl. 24) uz vrstu cijevi nalazi se grupa podataka o cijevi. U tom djelu upisuju se sljedeći podaci:

- duljina ugrađene cijevi u metrima,
- godina ugradnje cijevi,
- projekt koji je korišten za ucrtavanje (interna oznaka dodijeljena u arhivi),
- ocjena točnosti trase od jedan do pet, pri čemu ocjena broj jedan ima najmanju točnost dok ocjena pet ima najveću točnost



Slika 24: Podaci o cijevi

Ocjena točnosti odabire se iz padajućeg izbornika. U GIS službi tvrtke Energo zbog vrste posla i lakšeg kasnije upravljanja podacima ocijene točnosti trase opisane su u idućih pet točaka:

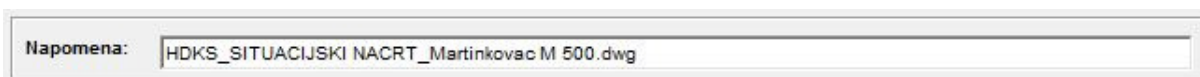
- Ocjena trase jedan prikazuje nepouzdana ili nepoznato ucrtanu trasu, ucrtanu uz spoznaju da u trupu ceste postoji plinovod, ali nema podataka o lokaciji
- Ocjena trase dva označava plinovod unutar točnosti 1,5 metara
- Ocjena trase tri označava plinovod unutar točnosti 1,0 metara
- Ocjena trase četiri označava plinovod unutar točnosti 0,5 metara
- Ocjena trase pet označava plinovod unutar točnosti 0,2 metara

Vrstu plina odabiremo iz padajućeg izbornika između prirodnog i miješanog. Nakon toga slijedi grupa podataka koje označavamo kvačicom ukoliko su točne:

- „Relining“, ako je odabrana cijev uvučena u zaštitnu cijev; najčešće se koristi kada se u stare gizane cijevi „uvuče“ nova PEHD cijev; kako je giza već ucrtana u bazu podataka novu PEHD cijev nije potrebno ucrtavati već samo popuniti aplikaciju cijev
- Naredba „u funkciji“ označava je li u položeni plinovod pušten plin
- „Kućni priključak“ ukoliko odvojak cijevi ide od uličnog plinovoda prema potrošaču
- „Skica“ služi ukoliko za predmetnu lokaciju postoji analogna skica
- „Tlak“ – u ovoj naredbi na kraju, iz padajućeg izbornika, odabiremo vrstu tlaka u cjevovodu; tlak na distributivnom području Energa može biti od 20 mbara do 16 bara

5.4. Napomena

U prozor napomene upisuje se proizvoljni komentar djelatnika GIS-a, prikazano na slici 25.

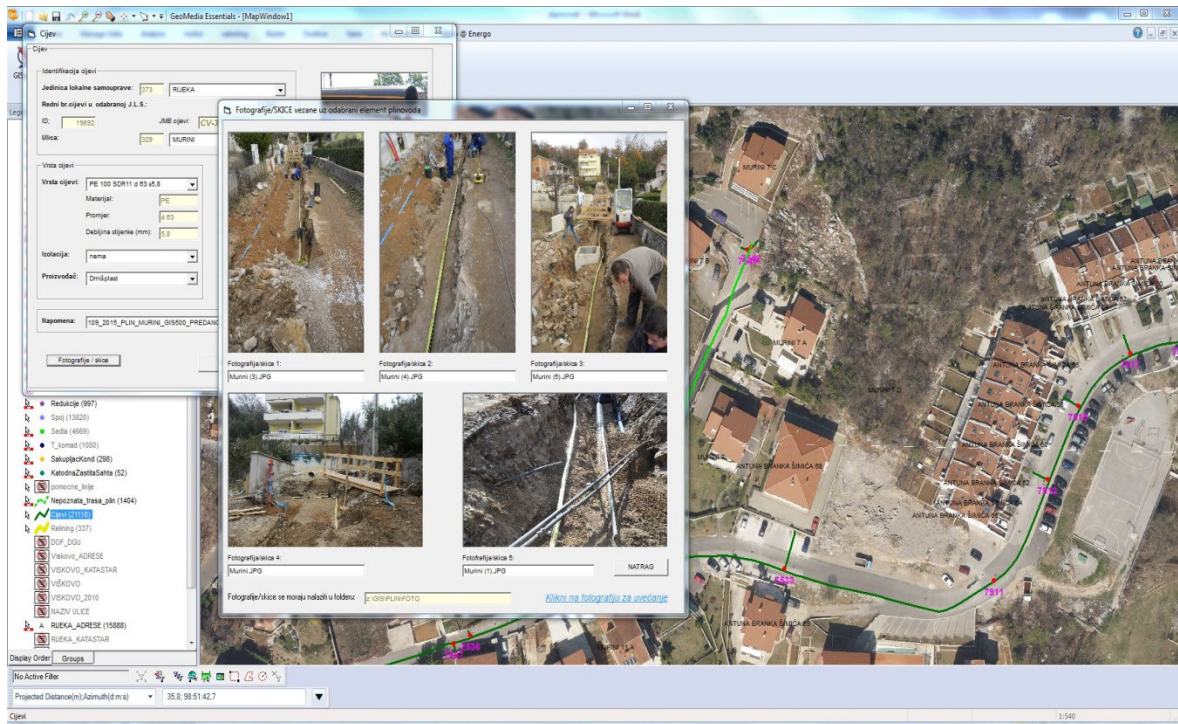


Slika 25: Podaci o napomeni

5.5. Fotografije / Skice

U donjem lijevom kutu aplikacije nalazi se naredba fotografije/skice. Odabirom te naredbe otvara se novi prozor s pet pozicija za spremanje fotografija slika 26. Da bi pohranili fotografiju na jednu od tih pozicija potrebno je predmetnu fotografiju spremati u datoteku na serveru Z:\GIS\PLIN\FOTO. Zatim je potrebno ime fotografije kopirati u prozorčić ispod okvira za fotografiju. Pritiskom na naredbu natrag odabrane fotografije se spremaju. Ulaganjem u razvoj aplikacije, njeno

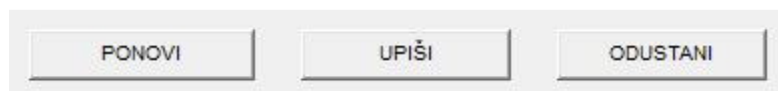
moderniziranje i obnavljanje, ovaj bi se korak mogao skratiti i pojednostavniti. S obzirom na rapidnost napretka tehnologije valjalo bi iznjedruti rješenje za automatsko povezivanje mobilnih uređaja i računalne aplikacije te time omogućiti prebacivanje fotografija jednim klikom.



Slika 26: Prozor aplikacije cijevi s fotografijama

5.6. Komandne tipke

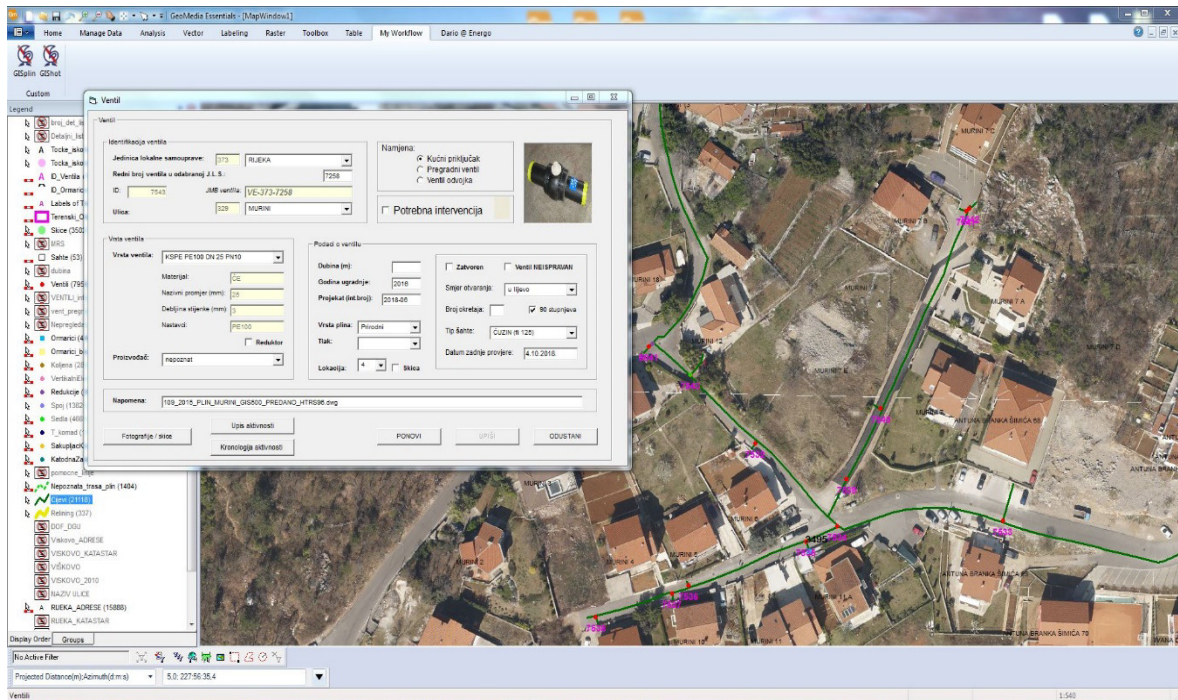
Na dnu prozora aplikacije „cijev“ nalaze se tri komandne naredbe: ponovi, upiši i odustani, vidljivo na slici 27.



Slika 27: Komandne naredbe

6. AŽURIRANJE PODATAKA OPCIJE O VENTILU

Nakon pritiska na simbol nekog od ventila odabranog sa radne površine Geomedije, na ekranu se pojavljuje sučelje kao na slici 28 sa svim pripadajućim podacima.



Slika 28: Sučelje sa svim pripadajućim podacima

Uvećani prikaz prikazan je na slici 29.

The screenshot shows a software window titled "Ventil" with the following sections:

- Identifikacija ventila:** Jedinica lokalne samouprave: 373 RIJEKA; Redni broj ventila u odabranoj J.L.S.: 6664; ID: 7074; JMB ventila: VE-373-6664; Ulica: 288 MARTINKOVAC.
- Namjena:** Kućni priključak; Pregradni ventil; Ventil odvojka; Potrebna intervencija.
- Vrsta ventila:** Vrsta ventila: KSPE PE100 DN 50 PN10; Materijal: ČE; Nazivni promjer (mm): 50; Debljina stijenke (mm): 5,8; Nastavci: PE100; Reduktor; Proizvođač: nepoznat.
- Podaci o ventilu:** Dubina (m): ; Godina ugradnje: 2017; Projekat (int.broj): 2017-07; Vrsta plina: Prirodni; Tlak: 400 mbar; Lokacija: 4; Skica; Zatvoren; Ventil NEISPRAVAN; Smjer otvaranja: ; Broj okretaja: ; 90 stupnjeva; Tip šahte: ; Datum zadnje provjere: .
- Napomena:** HDKS_SITUACIJSKI NACRT_Martinkovac M 500.dwg
- Buttons:** Fotografije / skice; Opis aktivnosti; Kronologija aktivnosti; PONOVI; UPIŠI; ODUSTANI.

Slika 29: Podaci o ventilu

Podaci su podijeljeni u nekoliko skupina: identifikacija ventila, namjena, potrebna intervencija, vrsta ventila, podaci o ventilu, proizvođač, napomena, fotografije / skice, upisi aktivnosti, kronologija aktivnosti.

6.1. Identifikacija ventila

U gornjem lijevom dijelu tablice nalazi se grupa podataka o lokaciji i identifikaciji ventila. To su Jedinica lokalne samouprave koja se odabire iz padajućeg izbornika (šifra se dodjeljuje automatski), redni broj ventila u odabranoj JLS, ID i JMB ventila, koji se također dodjeljuje automatski, ulica, koja se kao i JLS odabire iz padajućeg izbornika (šifra se dodjeljuje automatski), vidljivo na slici 30.

Slika 30: Identifikacija ventila

6.2. Namjena ventila

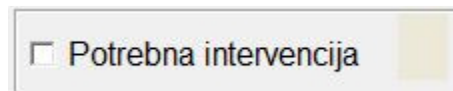
U ovoj grupi podataka, označava se podatak da li se radi o ventilu na kućnom priključku to jest ventilu za krajnjeg korisnika, ventilu koji odvaja dvije dulje dionice uličnog plinovoda odnosno pregradnom ventilu ili ventilu koji se nalazi na odvojkju sa glavnog uličnog plinovoda prema sporednom plinovodu slika 31.

Slika 31: Namjena ventila

6.3. Potrebna intervencija

Ispod „namjene“ nalazi se grupa podataka o potrebnim intervencijama, koja je od iznimne važnosti za pravilno i sigurno funkcioniranje plinovoda (svi ventili na sustavu plinovoda moraju biti ispravni). Energovi djelatnici obavezni su jednom godišnje pregledati sve ventile na distributivnom području. Po izvršenom pregledu ventila od strane zaposlenika odjela Gospodarenja plinskom mrežom u GIS službu predaje se nalog sa evidencijom obilaska ventila. Ukoliko je stanje ventila ispravno polje „potrebna intervencija“ ostaje prazno slika 32. Međutim, ako je neki dio ventila neispravan u mjeri da ventil nije funkcionalan, polje je potrebno označiti kvačicom, čime se automatski pojavljuje znak uskličnika vidljivo na slici 33. Dodatno, u

napomenu je potrebno opisno upisati tip oštećenja utvrđen na terenu: nemoguće otvoriti/zatvoriti ventil, nije pronađen na terenu, oštećen poklopac šahte, nemoguće otvoriti šahtu, oštećen okvir šahte, šahta nema poklopac, nepropisno označena šahta, potrebno podići šahtu, potrebno očistiti šahtu, potrebno kompletno kopati.



Slika 32: Nije potrebna intervencija



Slika 33: Potrebna intervencija

6.4. Vrsta ventila

Ispod identifikacije ventila nalazi se grupa podataka o vrsti ventila, vidljivo na slici 34. Vrsta ventila odabire se iz padajućeg izbornika, pri čemu se ventil odabire prema materijalu, debljini stjenke, profilu i maksimalnom opterećenju.

Vrsta ventila

Vrsta ventila: KSPE PE100 DN150 PN10

Materijal: ČE

Nazivni promjer (mm): 150

Debljina stijenke (mm): 14,6

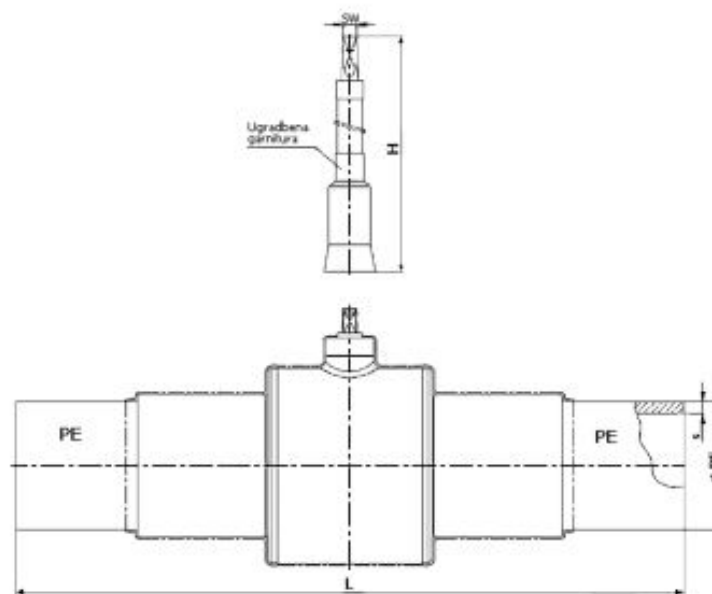
Nastavci: PE100

Reduktor

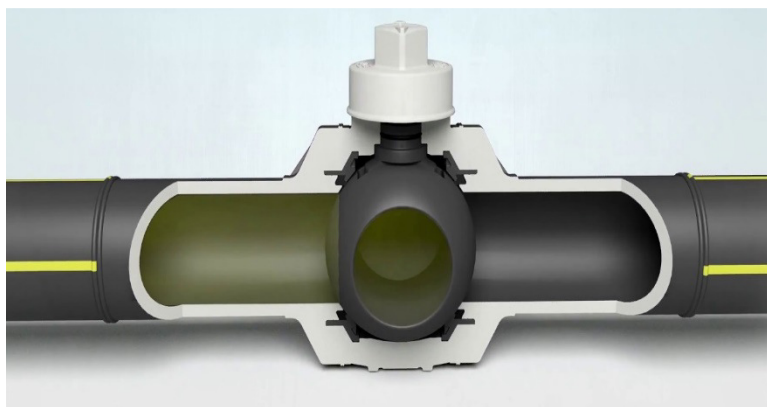
Proizvođač: Europa Projekt Plin

Slika 34: Grupa podataka o vrsti ventila

Prvi dio oznake „KSPE“ odnosi se na kuglastu slavinu sa polietilenskim PE100 (ili PE80) nastavcima vidljivo na slici 35. Na slici 36 prikazana je zatvorena, a na slici 37 otvorena kuglastu slavinu. Kuglasti ventil sa čeličnim Č nastavcima vidljivo na slici 38.



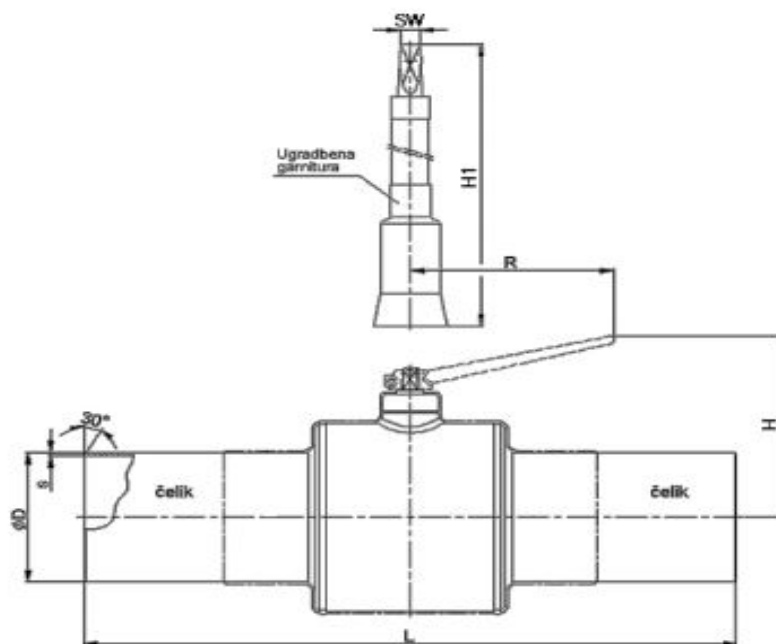
Slika 35: Polietilenski ventil



Slika 36: Kuglasti ventil zatvoreni

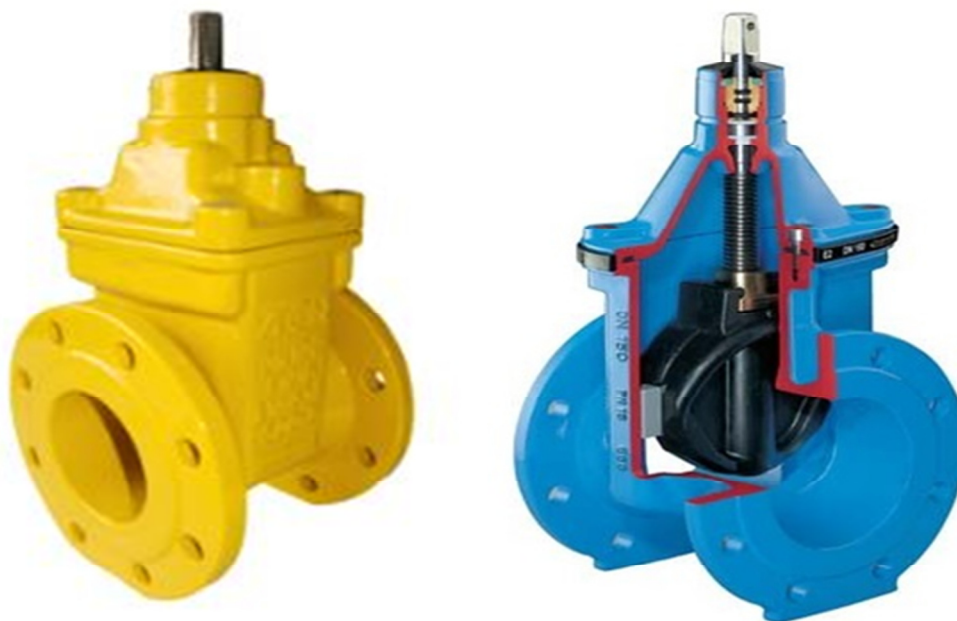


Slika 37: Kuglasti ventil otvoreni



Slika 38: Kuglasti ventil sa čeličnim nastavcima

Uz PE i Č kuglaste slavine imamo i zasune ZP vidljivo na slici 39.



Slika 39: Kuglasti ventil sa čeličnim nastavcima

Drugi dio oznake odnosi se na unutarnji profil ventila. Kod ventila na polietilenskim cijevima on je umanjen za dvostruku debljinu stjenke cijevi te se označava s PE, dok je kod ventila na čeličnim cijevima on isti iz razloga što se čelične cijevi klasificiraju po unutarnjem profilu oznake DN. Razlika između PE i DN prikazana je na slici 40.

DN	inch	Ø PE
25	1	32
32	1 1/4	40
40	1 1/2	50
50	2	63
65	2 1/2	75
80	3	90
100	4	110
100	4	125
150	6	160
150	6	180
200	8	225
250	10	250
300	12	315
350	14	355
400	16	400

Slika 40: Razlika između PE i DN profila

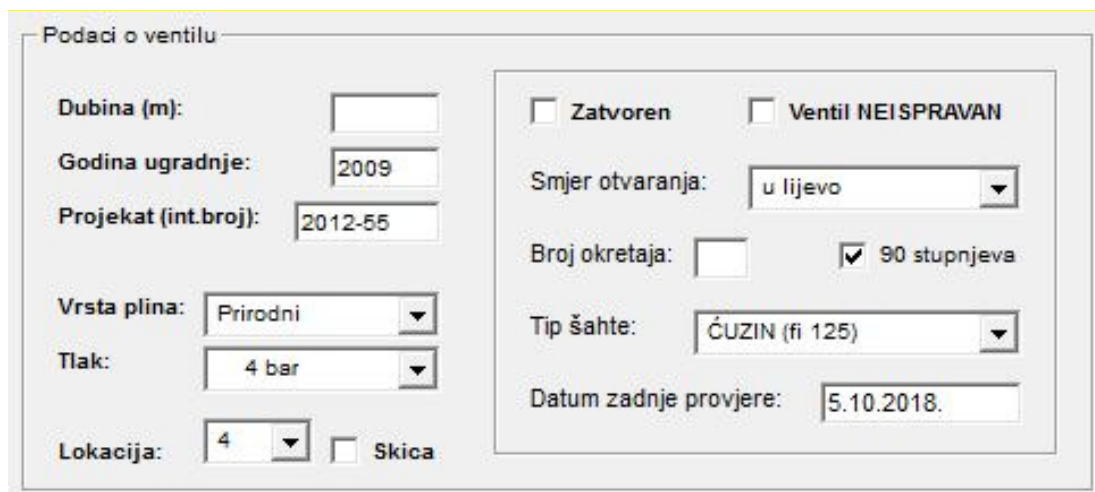
Treća oznaka „PN“ odnosi se na maksimalni tlak koji ventil određene klase može izdržati pri određenoj temperaturi izražen u barima (bar).

Slijedi dio podataka koji se popunjavaju automatski nakon odabira jednog od ponuđenih vrsta ventila. Nakon toga označava se radi li se o ventilu s reduktorom. Reduktor je sustav zupčaničkog prijenosa koji služi za učinkovitiju manipulaciju ventilom kod većih promjera plinovoda i kod većih radnih tlakova u plinovodu. Na kraju se iz padajućeg izbornika odabire proizvođač predmetnog ventila.

6.5. Podaci o ventilu

Slijedi grupa Podataka o ventilu, prikazano na slici broj 41. U tom djelu upisani su sljedeći podaci:

- dubina ugrađenog ventila u metrima, koja se mjeri od vrha ventila bez štangete do visine završnog sloja asfalta;
- godina ugradnje ventila,
- projekt koji je korišten za ucrtavanje te interna oznaka dodijeljena u Energovoj arhivi;
- vrsta plina - odabrana iz padajućeg izbornika između: prirodni, miješani i ostalo;
- tlak - također odabran iz padajućeg izbornika ovisno o tlaku u cjevovodu: 200 mbar, 400 mbar, 4 bar ili 16 bar;
- ocjene točnosti trase – odabiru se iz padajućeg izbornika;
- ocjene točnosti – navode se od broja jedan do pet sve je objašnjeno u točki 4.3 podaci o cijevi



The image shows a software form titled "Podaci o ventilu" (Valve Data). The form is divided into two main sections. The left section contains several input fields: "Dubina (m):" (empty), "Godina ugradnje:" (2009), "Projekat (int.broj):" (2012-55), "Vrsta plina:" (Prirodni), "Tlak:" (4 bar), and "Lokacija:" (4). The right section contains checkboxes for "Zatvoren" and "Ventil NEISPRAVAN", a dropdown for "Smjer otvaranja:" (u lijevo), a checkbox for "90 stupnjeva" (checked), a dropdown for "Tip šahte:" (ĆUZIN (fi 125)), and a date field for "Datum zadnje provjere:" (5.10.2018.). There is also a checkbox for "Skica" (checked) at the bottom left.

Slika 41: Podaci o ventilu

Na kraju se nalazi naredba Skica u kojoj je kvačicom označeno ukoliko za predmetnu lokaciju postoji analogna skica mjerena na terenu.

Drugi dio grupe Podaci o ventilu odnosi se na podatke o terenskom pregledu stanja ventila koji vrše kontrolori plinske mreže. Za izlazak na teren ispisuje se radni nalog za rad na plinovodu slika 42 i tablica evidencija obilaska/provjere ventila na plinovodu slika 43 sa situacijom plinovoda na predmetnoj lokaciji.

Otvaranje RADNOG NALOGA

OBRAZAC: PL-1

Datum: 17.1.2020.

NALOG ZA RAD NA PLINOVODU br.: 8006 / 20

Tip naloga:

- Održavanje
- Kućni priključak
- Izgradnja / proširenje
- Redovni obilazak / kontrola
- Pregled ventila uoči radova

Lokacija / mjesto radova:

Vrsta radova:

Rukovoditelj: Goran Dokmanović

Pregled osnovnih podataka Radnog naloga ...

-
-

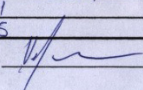
Slika 42: Radni nalog na plinovodu

ENERGO d.o.o. Dokument br.: 8094/18

EVIDENCIJA OBIJASKA/PROVJERE VENTILA NA PUNOVODU

LOKACIJA: SRDOČI
 PODRUČJE OBIJASKA: MATE LOVRAKA, MIROSLAVA KRLEŽE Datum: 5.10.2018

PODACI O VENTILU				PODACI O ŠAHTI/POKLOPCU				NAPOMENA	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)		
ID ventila	PRONADEN NA TERENU	DOSTUPAN (DA/NE)	MOGUĆE GA JE OTVORITI/ZATVORITI	ISPRAVAN DA/NE	PROPISNO OZNAČENA	STANJE ŠAHITE ZADOVOLJAVAJUĆE	SMJER OTVARANJA	BROJ OKRETAJA/KUT	
7734	DA	DA	DA	DA	DA	DA	CUŽIN	LIJEVO 90°	6058, 6059
7741	DA	DA	DA	DA	DA	DA	CUŽIN	LIJEVO 90°	6060, 6061
3154	DA	DA	DA	DA	DA	DA	CUŽIN	LIJEVO 90°	6062, 6063
3153	DA	DA	DA	DA	DA	DA	CUŽIN	LIJEVO 90°	6064, 6065
3155	DA	DA	DA	DA	DA	DA	CUŽIN	LIJEVO 90°	6066, 6067
3156	DA	DA	DA	DA	DA	DA	CUŽIN	LIJEVO 90°	6068, 6069
3157	DA	DA	DA	DA	DA	DA	CUŽIN	LIJEVO 90°	6070, 6071
3159	DA	DA	DA	DA	DA	DA	CUŽIN	LIJEVO 90°	6072, 6073
6105	DA	DA	DA	DA	DA	DA	CUŽIN	LIJEVO 90°	6074, 6075
3158	DA	DA	DA	DA	DA	DA	CUŽIN	LIJEVO 90°	6076, 6077
6106	DA	DA	DA	DA	DA	DA	CUŽIN	LIJEVO 90°	6078, 6079
3159	DA	DA	DA	DA	DA	DA	CUŽIN	LIJEVO 90°	6080, 6081
8085	DA	DA	DA	DA	DA	DA	CUŽIN	LIJEVO 90°	6082, 6083
3160	DA	DA	DA	DA	DA	DA	CUŽIN	LIJEVO 90°	6084, 6085
3161	DA	DA	DA	DA	DA	DA	CUŽIN	LIJEVO 90°	6086, 6087
3162	DA	NE	NE	NE	DA	DA	CUŽIN	LIJEVO 90° PARKIRAN AUTO	6088, 6089
5161	DA	DA	DA	DA	DA	DA	CUŽIN	LIJEVO 90°	6090, 6091
5163	DA	DA	DA	DA	DA	DA	CUŽIN	LIJEVO 90°	6094, 6095

Datum provjere: 5.10.2018 Potpis kontrolora: 

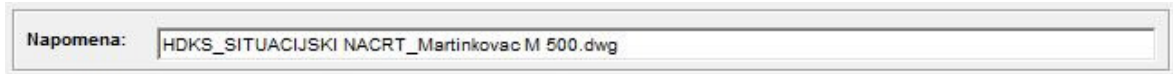
Slika 43: Evidencija obilaska/provjere ventila

Po izvršenom pregledu, radni nalozi se predaju u GIS službu i unose u aplikaciju te je na temelju njih kasnije moguće izvršiti razne analize.

Na vrhu grupe nalaze se dva kontrolna prozora. Prvi je podatak je li ventil otvoren ili zatvoren: prilikom puštanja u pogon ventili su otvoreni te, ako se iz nekog razloga (na primjer zbog propuštanja plinovoda) ventil zatvara, ispred naredbe „zatvoren“ pojavi se kvačica. Drugi kontrolni prozor označuje se kvačicom ispred „neispravan“ ukoliko je mehanizam ventila iz nekoga razloga neispravan te nije moguće manipulirati ventilom. Ventil može biti neispravan zbog tehničke greške, zamora materijala ili fizičkih oštećenja. Slijedi podatak o smjeru otvaranja ventila koji je odabran iz padajućeg izbornika. Kod broja okretaja kvačicom u kontrolnom prozoru označeno je ukoliko se ventil zatvara za četvrtinu kruga tj. 90°, a ukoliko se zatvara s više okretaja u kontrolni prozor upisan je broj okretaja. Tip cestovne šahte odabire se iz padajućeg izbornika prema dimenzijama poklopca. Na kraju se nalazi datum pregleda ventila.

6.6. Napomena

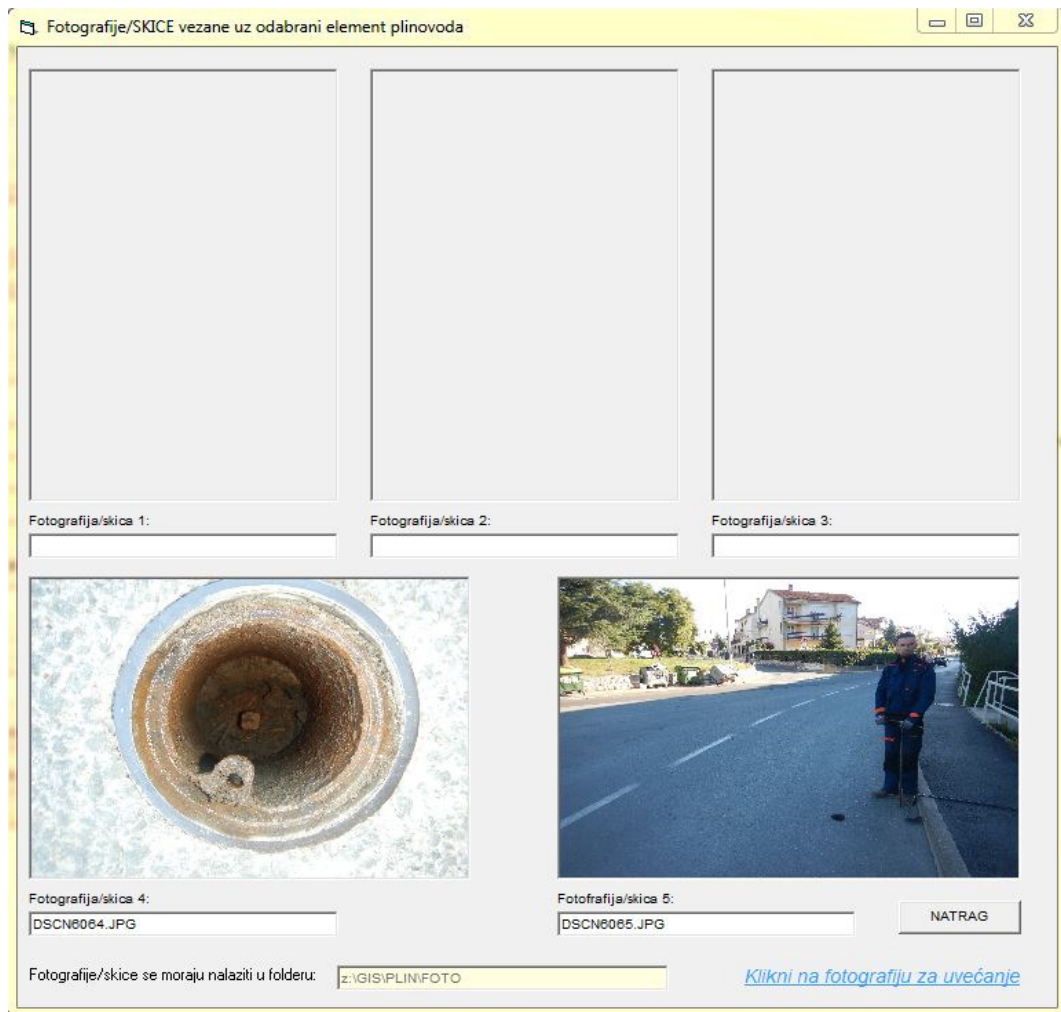
U prozor napomene upisuje se proizvoljni komentar. Ukoliko se radi o neispravnom ventilu važno je u napomenu opisno upisati tip oštećenja utvrđen na terenu. Upisuje se podatak po kojem su ventili ucrtani u Geomediju, vidljivo na slici broj 44.



Slika 44: Prozor napomena

6.7. Fotografije / skice

U donjem lijevom kutu aplikacije nalazi se tipka Fotografije/skice. Pritiskom na ovu tipku otvara se novi prozor sa pet pozicija za postavljanje fotografija, prikazano na slici broj 45. Da bi se fotografija postavila na jednu od tih pozicija, potrebno je predmetnu fotografiju smjestiti u folder Z:\GIS\PLIN\FOTO te ime fotografije kopirati u polje ispod okvira za fotografiju.



Slika 45: Prikaz postavljanja fotografija

6.8. Upis aktivnosti

U ovom prozoru aplikacije vrši se upis ili ažuriranje izvršenih radova na ventilu slika 46. Prvo polje se popunjava automatski i predstavlja isti ID ventila kao i u grupi identifikacija ventila. U drugo polje upisuje se broj naloga, odnosno dokumenta u kojem je evidentirana neka promjena na ventilu počevši sa ugradnjom istoga. Ispod toga upisuje se datum izvršenih radova. Slijedi grupa podataka o izvršenim radovima. Najprije se prikazuje sedam polja koja navode uobičajene radove na ventilima kao što su ugradnja, obilazak, otkopavanje, novi poklopac, označavanje poklopca, čišćenje šahte i provjera ispravnosti. Ukoliko je izvršena neka od tih radnji, polja se označavaju kvačicom i ti se radovi automatski kopiraju u polje „Opis radova“. U polje „Opis radova“ moguće je i proizvoljno upisati radove ukoliko su izvršeni neki od radova koji nisu unaprijed ponuđeni.

Slijedi grupa podataka u koju se unosi status ventila nakon intervencije: je li ventil ispravan, nije ispravan ili je ispravan, ali potrebna je intervencija. Ovisno o situaciji na terenu polje se označava točkom.

Na kraju se nalazi grupa podataka o djelatnicima koji su obavili radove i utrošenom vremenu. Djelatnici se odabiru iz padajućih izbornika, a utrošeno vrijeme upisuje se numerički u predviđeno polje, u minutama.

Intervencija na ventilu

ID ventila:

Dokument:

Datum:

VENTIL

Upis / ažuriranje izvršenih radova

Izvršeni radovi:

Ugradnja ventila Novi poklopac

Obilazak Označavanje poklopca

Otkopavanje Čišćenje šahte

 Provjera ispravnosti

STATUS ventila nakon intervencije

ISPRAVAN

NIJE ISPRAVAN

ISPRAVAN ALI POTREBNA INTERVENCIJA

Opis radova:

Radove obavio/li:

Djelatnik 1:

Djelatnik 2:

Utrošeno vrijeme: minuta

IZBRIŠI NAZAD UPIS

Slika 46: Intervencija na ventilu

6.9. Kronologija aktivnosti

Pritiskom na tipku „Kronologija aktivnosti“ otvara se izvještaj u kojem su kronološki vidljive sve intervencije na predmetnom ventilu, prikazane na slici 47.

KRONOLOŠKI POPIS INTERVENCIJA NA VENTILU		
(DOGAĐAJI SU POREDANI OD NAJSVJEŽIJEG PREMA NAJSTARIJEM)		
OSNOVNI PODACI O VENTILU:		
ID:	7.931	
JLS:	RIJEKA	
Ulica:	ANTUNA BRANKA ŠIMICA	
Vrsta ventila:	KSPE PE100 DN 80 PN10	
Namjena:	VENTIL ODVOJKA	
Napomena:	149_2018_PLIN_AB_ŠIMIĆA_GIS500_PREDANO.dwg	
Datum	Dokument Izvršeni radovi	Status ventila nakon intervencije
14.12.2018.	RN 120/18 Ugradnja ventila.	ISPRAVAN
GIS _{as} Obrada podataka: GIS služba		
		Izvješće kreirano: 17.1.2020. Page 1 of 1

Slika 47: Kronološki prikaz aktivnosti na ventilu

Na dnu prozora aplikacije „cijev“ nalaze se tri komandne naredbe: ponovi, upiši i odustani, vidljivo na slici 48.



Slika 48: Komandne tipke

7. OBILJEŽAVANJE PLINOVODA

Prije svakog zahvata na javnoj površini, izvođač radova je obavezan pozvati vlasnike podzemnih instalacija da obilježe svoje instalacije (struja, voda, plin, kanalizacija, telekomunikacije) kako se prilikom građevinskih radova iste ne bi oštetile. Po dobivenom zahtjevu za obilježavanje infrastrukture u vlasništvu Energa, ista lokacija se pregledava u Geomediji kako bi geodetsko-informatički stručnjaci utvrdili ima li instalacija vodova na navedenoj dionici. Lociranje se vrši po adresi i katastarskim česticama te se izrađuje grafička podloga predmetne lokacije ako se utvrdi da postoje instalacije na traženom području. U Geomediji se označavaju lomne i karakteristične točke koje će biti predmet obilježavanja na terenu. Po dolasku na teren pomoću GPS uređaja i grafičke podloge počinje obilježavanje plinovoda na terenu. Kada GPS uređajem geodetski stručnjaci utvrde točnu poziciju točke, na terenu slijedi obilježavanje sprejevima na asfaltu, vidljivo na slici 49 (plinovod se obilježava žutom bojom, javna rasvjeta crvenom, vodovod plavom, a kanalizacija zelenom bojom) ili drvenim kolcem na zemljanim površinama. Prilikom obilježavanja na terenu moraju biti prisutni svi sudionici u gradnji te se preuzima i potpisuje primopredajni zapisnik. Točnost obilježenih plinovoda u tvrtki Energo je unutar deset centimetara. Prilikom prelaska s miješanog plina na prirodni plin te zamjeni i proširenju plinskog distribucijskog sustava sva gradilišta su geodetski snimljena s visokom točnošću.



Slika 49: Obilježavanje plinovoda i javne rasvjete

Prilikom hitne intervencije, kada nema mogućnosti kvalitetne pripreme u uredu, na teren se uzimaju prijenosno računalo i GPS uređaj. U mobilnoj verziji Geomedije na prijenosnom računalu očitava se koordinata lomne točke i ista se obilježava po prethodno opisanom postupku. Takva metoda je nešto sporija i nije pravilo u praksi, ali u hitnim slučajevima jednako je vrijedna i precizna kao i u situacijama kada postoji kvalitetna uredska priprema.

Sva obilježavanja na terenu fotografiraju se i pohranjuju na server. Fotografije su snimljene aparatom koji ima mogućnost geolokacije pa je naknadno kroz aplikaciju Picasa moguće pregledati te analizirati lokacije obilježavanja na karti.

8. ANALIZA PRIKLJUČENJA NOVIH KORISNIKA NA PRIRODNI PLIN

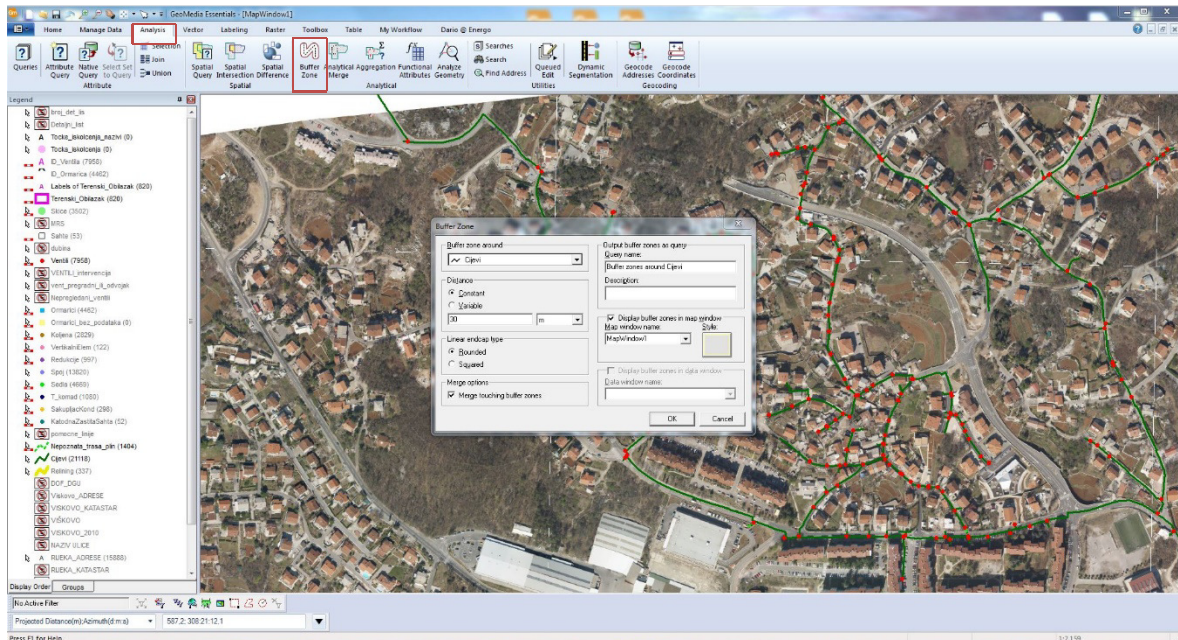
U programu Geomedia moguće je napraviti analizu korisnika koji se nalaze unutar određene zone, a nisu korisnici usluga koje pruža tvrtka Energo te su samim time potencijalni budući korisnici.

Preduvjeti za uspješnu analizu su točno i ažurno uneseni podaci u aplikaciju GISplin i precizno ucrtan plinovod u Geomediju. Nadalje, GIS program tvrtke Energo povezan je s bazom podataka Grada Rijeke, odnosno njihovim adresnim modelom. Da bi se dobili podaci o mogućim budućim korisnicima, djelatnici tvrtke Energo u odjelu za Razvoj plinske djelatnosti najprije dogovaraju zonu zahvata. Zona zahvata u Geomediji grafički se prikazuje kružnicama ili kvadratima i obuhvaća sve adrese koje se nalaze unutar tražene zone. Za primjer ovog diplomskog rada uzeta je zona trideset metara promjera udaljenosti od plinovoda na području Srdoča. Na slici 50 prikazana je lokacija na Srdočima s ucrtanom plinovodnom mrežom koja je trenutno izgrađena na navedenom području.



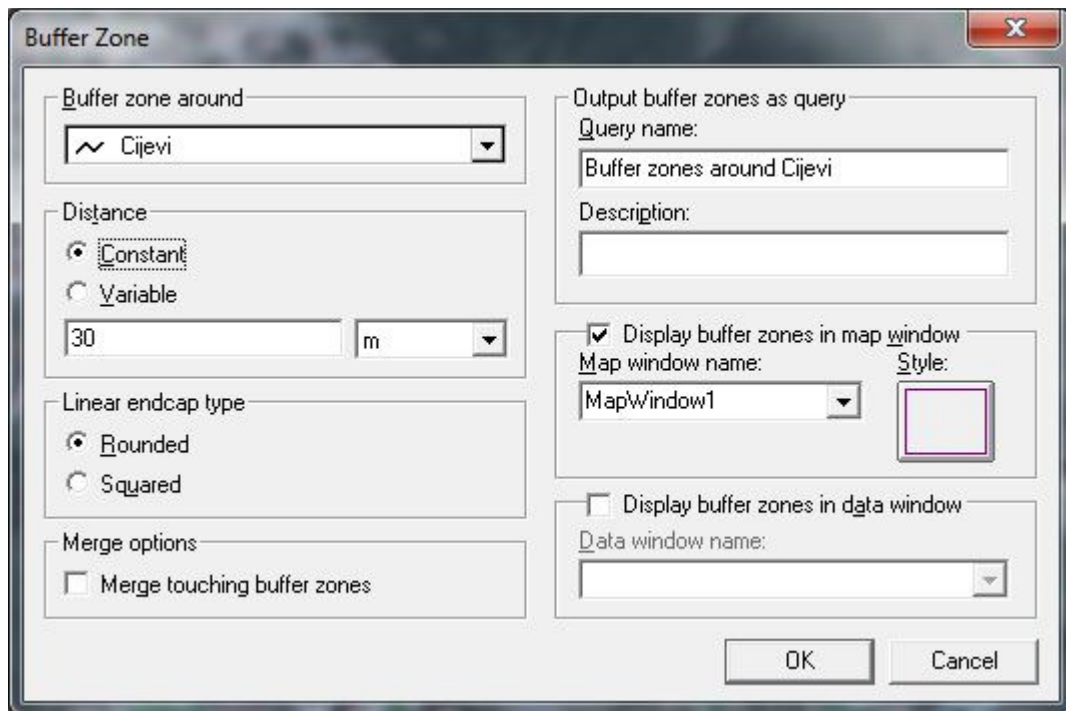
Slika 50: Prikaz ugrađene plinovodne mreže

Jednom kada je određena lokacija u Geomediji, u alatnoj traci odabire se opcija analiza (analysis) te se iz padajućeg izbornika odabire zona (buffer zone), vidljivo na slici 51 te zaokruženo crvenom bojom.



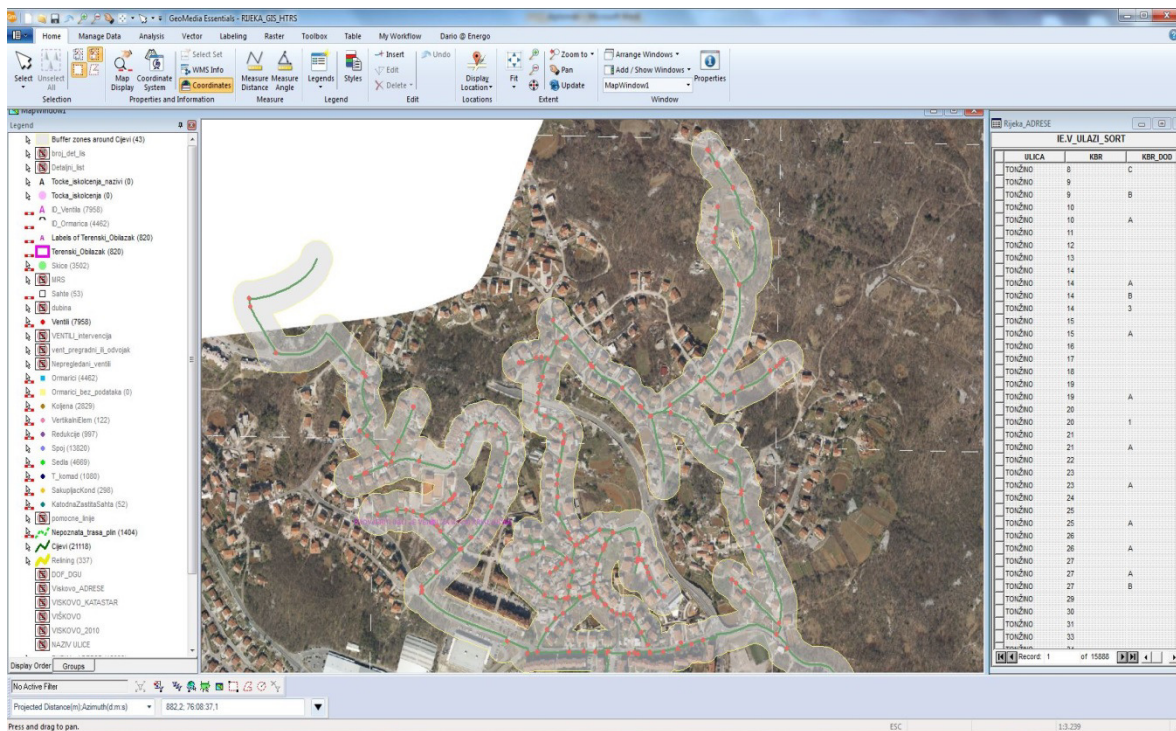
Slika 51: Odabir buffer zone

Predmetna zona (buffer zone around) može se postaviti oko točkastih, linijskih ili površinskih elemenata (features). U ovom slučaju odabrana je opcija oko linijskih elemenata, odnosno oko cijevi. Kao što je ranije navedeno, udaljenost je postavljena na 30 metara te je odabrana opcija prikaza pomoću kružnica. Boja kružnica odabire se u opciji stil te je za primjer uzeta žuta boja. Sve opcije prikazane su na uvećanoj slici broj 52.



Slika 52: Postavke za filtriranje zone

Kada su podaci popunjeni i promijenjeni, komandna naredba potvrđuje se tipkom OK. Na radnoj površini Geomedije pojavljuje se grafički prikaz s kružno postavljenom zonom, vidljivo na slici 53. U zasebnoj tablici, vidljivo na istoj slici, otvaraju se podaci o svim adresama koje se nalaze unutar te zone.



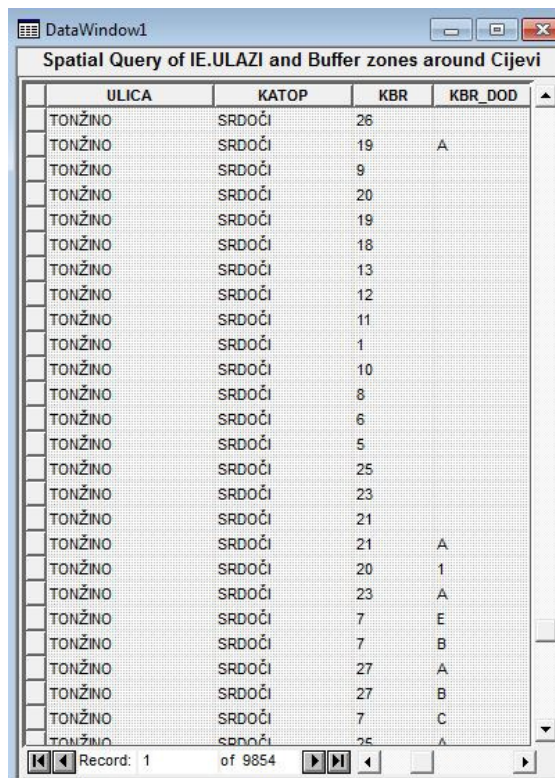
Slika 53: Grafički prikaz sa kružno postavljenom zonom

Uvećani prikaz predmetne zone prikazan je na slici 54.



Slika 54: Uvećani prikaz odabrane zone

Uvećani prikaz adresnog modela prikazan na slici 55.



ULICA	KATOP	KBR	KBR_DOD
TONŽINO	SRDOĆI	26	
TONŽINO	SRDOĆI	19	A
TONŽINO	SRDOĆI	9	
TONŽINO	SRDOĆI	20	
TONŽINO	SRDOĆI	19	
TONŽINO	SRDOĆI	18	
TONŽINO	SRDOĆI	13	
TONŽINO	SRDOĆI	12	
TONŽINO	SRDOĆI	11	
TONŽINO	SRDOĆI	1	
TONŽINO	SRDOĆI	10	
TONŽINO	SRDOĆI	8	
TONŽINO	SRDOĆI	6	
TONŽINO	SRDOĆI	5	
TONŽINO	SRDOĆI	25	
TONŽINO	SRDOĆI	23	
TONŽINO	SRDOĆI	21	
TONŽINO	SRDOĆI	21	A
TONŽINO	SRDOĆI	20	1
TONŽINO	SRDOĆI	23	A
TONŽINO	SRDOĆI	7	E
TONŽINO	SRDOĆI	7	B
TONŽINO	SRDOĆI	27	A
TONŽINO	SRDOĆI	27	B
TONŽINO	SRDOĆI	7	C
TONŽINO	SRDOĆI	26	A

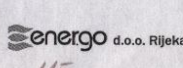
Slika 55: Adresni model

Dobivena tablica sprema se u excel zapisu te se dalje koristi za obradu i analizu željenih podataka. Navedenoj tablici može se pridružiti tablica o postojećim korisnicima iz baze podataka o aktivnim korisnicima. Osim sirove informacije koja je dobivena ovim korakom, takvi podaci mogu biti korisni kao osnova za daljnju obradu i djelovanje odjela marketinga tvrtke Energo. Ovisno o širini promatrane zone, podaci se mogu koristiti za razne izvještaje i statistike.

9. IZVJEŠĆA O PLINOVODU NA GODIŠNJOJ, POLUGODIŠNJOJ RAZINI I PO INVESTICIJAMA, RAD ZA TREĆA LICA I PRIKAZ UTROŠENOG MATERIJALA I RADNIH SATI

Tvrtka Energo ima obvezu obavezna je Primorsko-goranskoj županiji i Gradu Rijeci dostavljati polugodišnja i godišnja izvješća o duljini ugrađenog plinovoda. Za grad Rijeku potrebno je dostaviti izvješće razvrstano po mjesnim odborima. Također, financijsko izvješće i duljinu položenog plinovoda na polugodišnjoj razini potrebno je dostaviti i za Hrvatsku energetska regulatornu agenciju „HERA“.

Energo takve izvještaje izrađuje u aplikaciji GISplin. Da bi se došlo do traženih podataka najprije je potrebno izdati radni nalog. Temeljem radnog naloga djelatnici gospodarenja plinskom mrežom ugrađuju plinovod te ispunjavaju montažni dnevnik. U montažnom dnevniku upisuju se duljina položenog plinovoda, utrošak materijala (spojnice, kape, ventili, t-komadi, redukcije i ostalo), radni sati djelatnika, lokacija i datum, vidljivo na slici broj 56.

 MONTAŽNI DNEVNIK GRADILIŠTE <i>Ind. zona Kukuljanovo</i>	Ugovor	Radi se od <i>7:00</i> do <i>18:00</i> sati																																																											
	Narudžba	Datum	Vrijeme																																																										
Br. <i>2</i>	Radni nalog br.	<i>17.05.2013.</i>	<i>Surčinovo</i>																																																										
SADRŽAJ - OPIS RADA <i>Nakon iskopa, podeli, položat plinovod ø 250 od MP3 prema naslađnjaku kad MP3 postavi i pripremu i položiti 36 m ø 250 na kraju plinovoda gdje trebamo preći preko česte zavariti kapu. Nakon njezina zaljepliti det. traku, cijela dionica natlačena na 6 bara. Cijevi obrisane i ociscene.</i>	STRUKA <i>Plinovod instalater</i>																																																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Broj radnika</th> <th colspan="4">S A T I</th> <th rowspan="2">UKUPNO</th> </tr> <tr> <th>Redovni rad</th> <th>Produžni rad</th> <th>Noćni rad</th> <th>Čekanje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Tudovec</i></td> <td><i>8</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Mutićević</i></td> <td><i>11</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Turčić</i></td> <td><i>8</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Veljčić</i></td> <td><i>4</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Labić</i></td> <td><i>8</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CETINA</td> <td><i>8</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DONJADIĆ</td> <td><i>8</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SVEUKUPNO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Broj radnika	S A T I				UKUPNO	Redovni rad	Produžni rad	Noćni rad	Čekanje	<i>Tudovec</i>	<i>8</i>					<i>Mutićević</i>	<i>11</i>					<i>Turčić</i>	<i>8</i>					<i>Veljčić</i>	<i>4</i>					<i>Labić</i>	<i>8</i>					CETINA	<i>8</i>					DONJADIĆ	<i>8</i>					SVEUKUPNO						PRIMJEDBA	
Broj radnika	S A T I				UKUPNO																																																								
	Redovni rad	Produžni rad	Noćni rad	Čekanje																																																									
<i>Tudovec</i>	<i>8</i>																																																												
<i>Mutićević</i>	<i>11</i>																																																												
<i>Turčić</i>	<i>8</i>																																																												
<i>Veljčić</i>	<i>4</i>																																																												
<i>Labić</i>	<i>8</i>																																																												
CETINA	<i>8</i>																																																												
DONJADIĆ	<i>8</i>																																																												
SVEUKUPNO																																																													
UTROŠENI MATERIJAL <i>Cijev ø 250 x 96m Det. traka x 96m Spojnica ø 250 x 16m Kapa ø 250 x 16m Koljeno ø 150-90 x 16m</i>	Za naručioca	Za izvođača																																																											
Datum	<i>17.05.2013.</i>	<i>17.05.2013.</i>																																																											

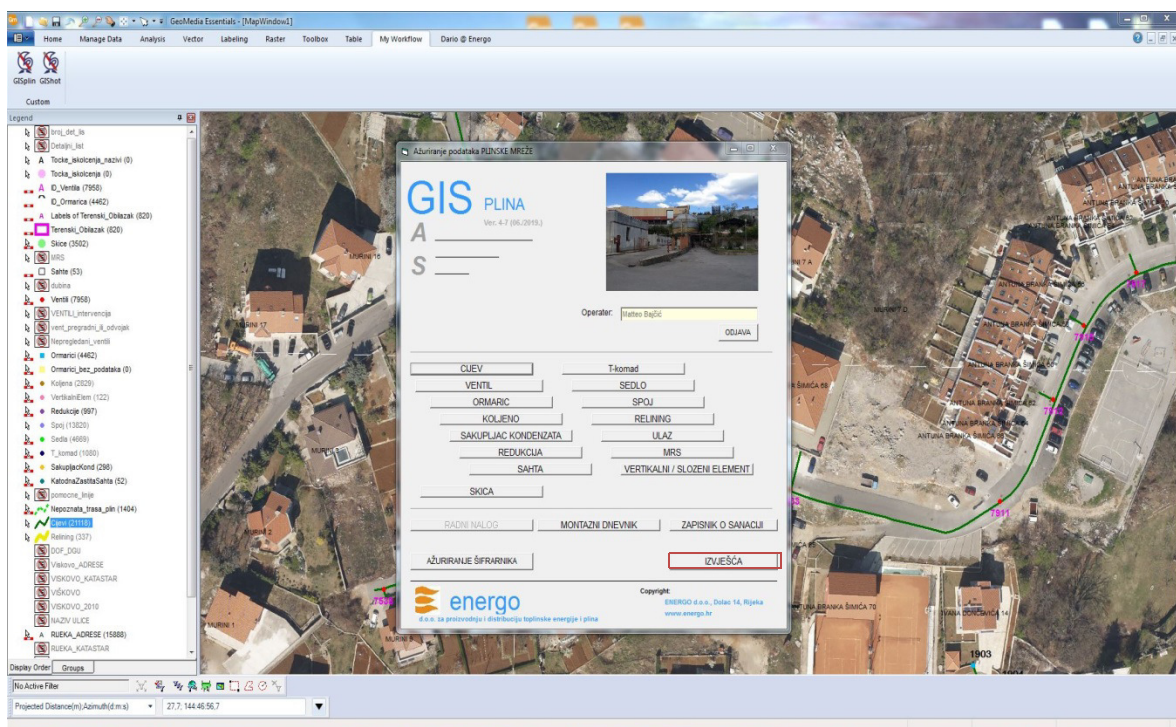
Slika 56: Montažni dnevnik

Jednom kad je u aplikaciji GISplin unesen montažni dnevnik može se započeti sa izradom raznih izvještaja.

U daljnjem tekstu prikazan je primjer polugodišnjeg izvještaja za PGŽ te izvještaj po investiciji sa satima rada i utroškom materijala.

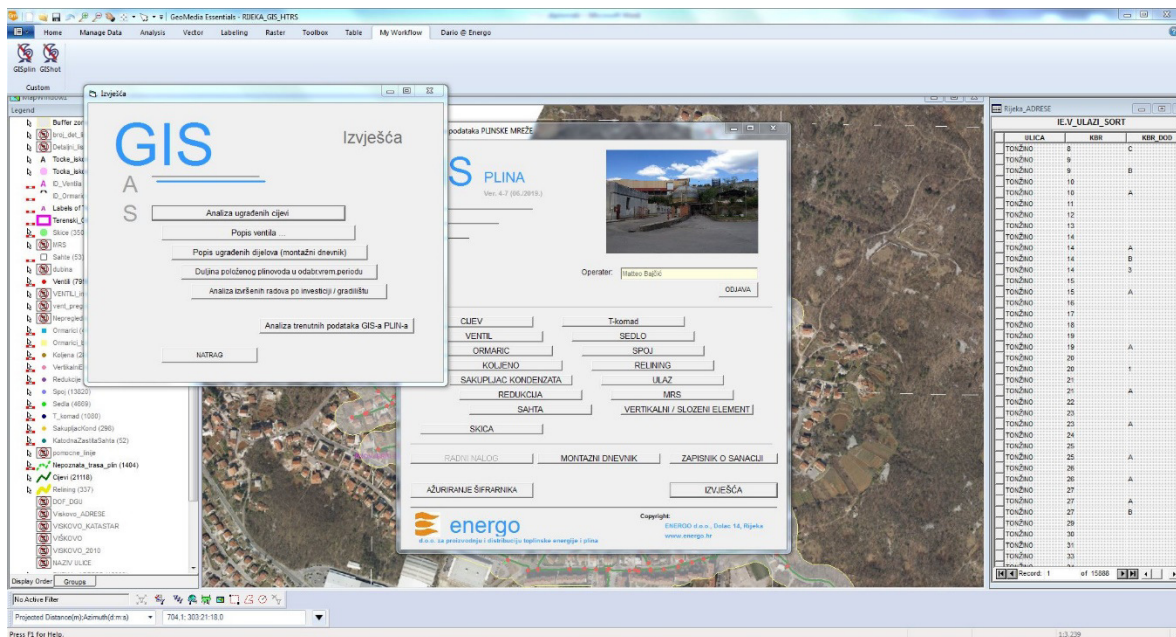
9.1. Polugodišnje izvješće za Primorsko-goransku županiju

U aplikaciji GISplin odabire se opcija „izvješća“, prikazano na slici broj 57.



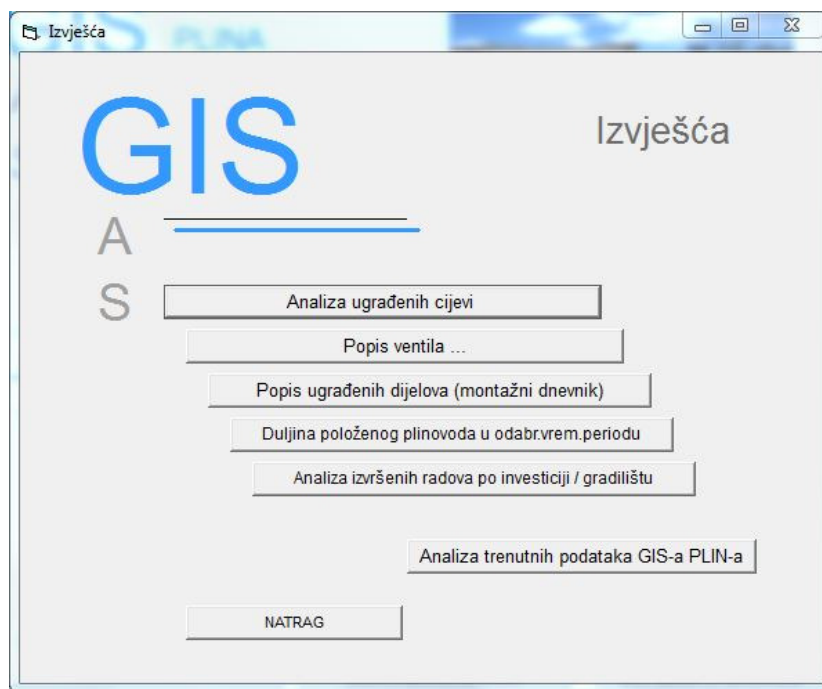
Slika 57: Odabir opcije Izvješća

Otvora se novi prozor sa željenim opcijama pretraživanja, ovisno o potrebnim podacima slika 58.



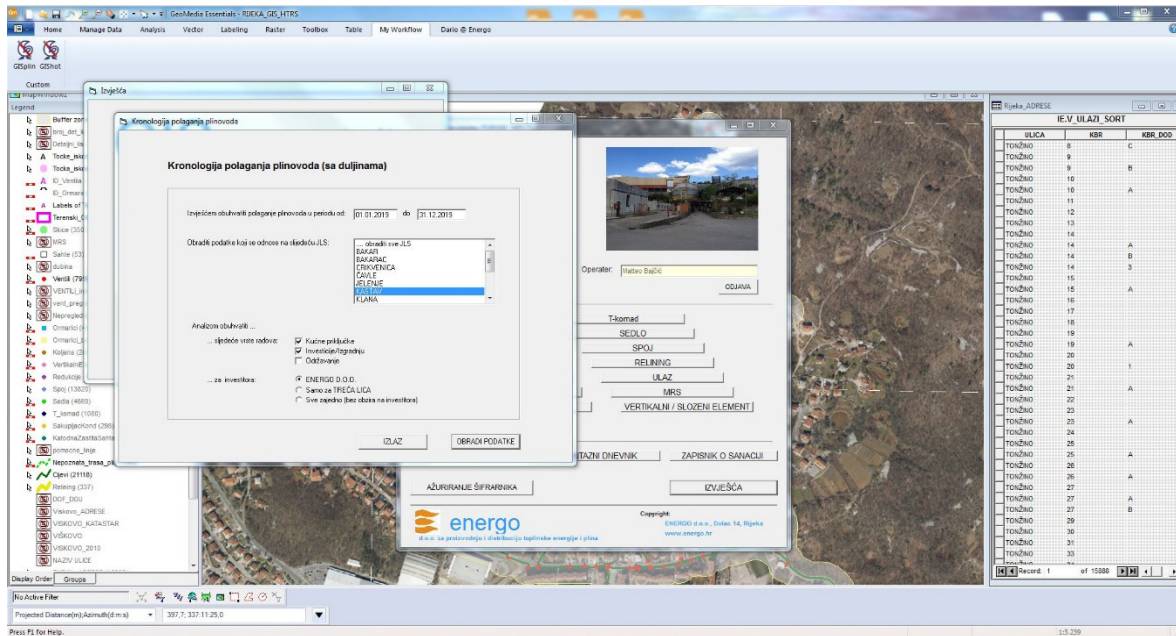
Slika 58: Prozor za pretraživanje željenih podataka

Pretraživanje je moguće po sljedećim parametrima: analiza ugrađenih cijevi, popis ventila, popis ugrađenih dijelova, duljina položenog plinovoda u odabranom vremenskom periodu, analiza izvršenih radova po investiciji/gradilištu, analiza trenutnih podataka GIS-a plina sve je prikazano na uvećanoj slici 59.



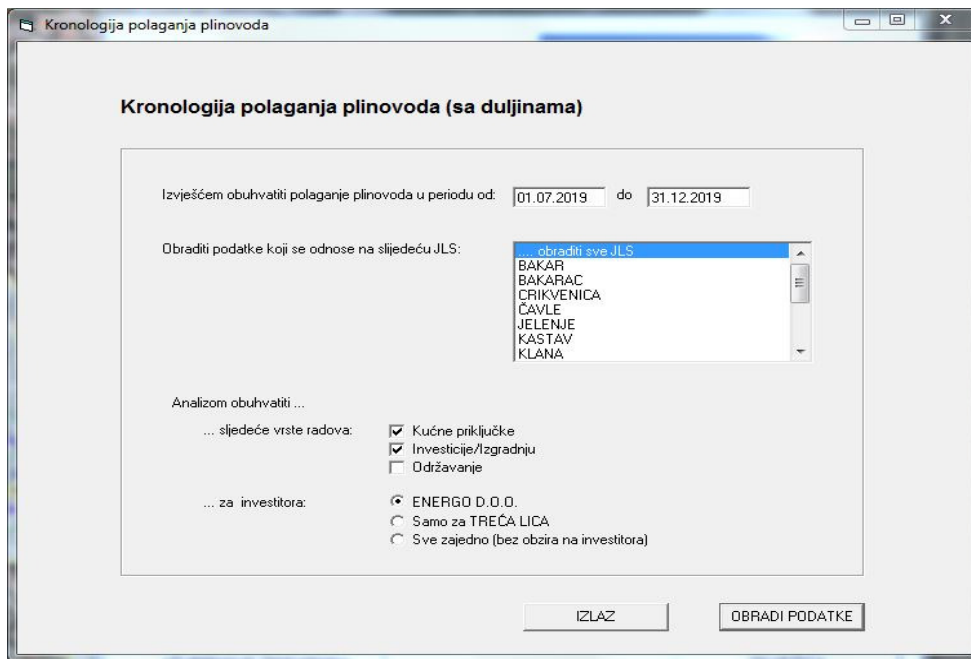
Slika 59: Uvećani prikaz prozora za pretraživanje

Za dobivanje polugodišnjeg izvještaja potrebno je odabrati opciju „duljina položenog plinovoda u odabranom vremenskom periodu“. Otvara se novi prozor prikazan na slici 60.



Slika 60: Duljina položenog plinovoda u odabranom vremenskom periodu

Za početak, potrebno je upisati željeni period pretraživanja. Kao primjer uzeta je druga polovica 2019. godine. Nakon toga odabire se opcija o jedinicama lokalne samouprave (JLS). Sljedeće što se treba ispuniti je vrsta radova, pri čemu se odabiru opcije „kućni priključci“ i „investicije/izgradnja“. Na kraju se pretražuje po investitoru i tu se odabire „Energo“, vidljivo na slici 61.



Slika 61: Uvećani prikaz duljine položenog plinovoda u odabranom vremenskom periodu

Pritiskom na tipku „obradi podatke“ dobije se podatak koliko je plinovoda izgrađeno u Primorsko-goranskoj županiji u odabranom vremenskom periodu slika 62.

KRONOLOGIJA POLAGANJA PLINOVODA

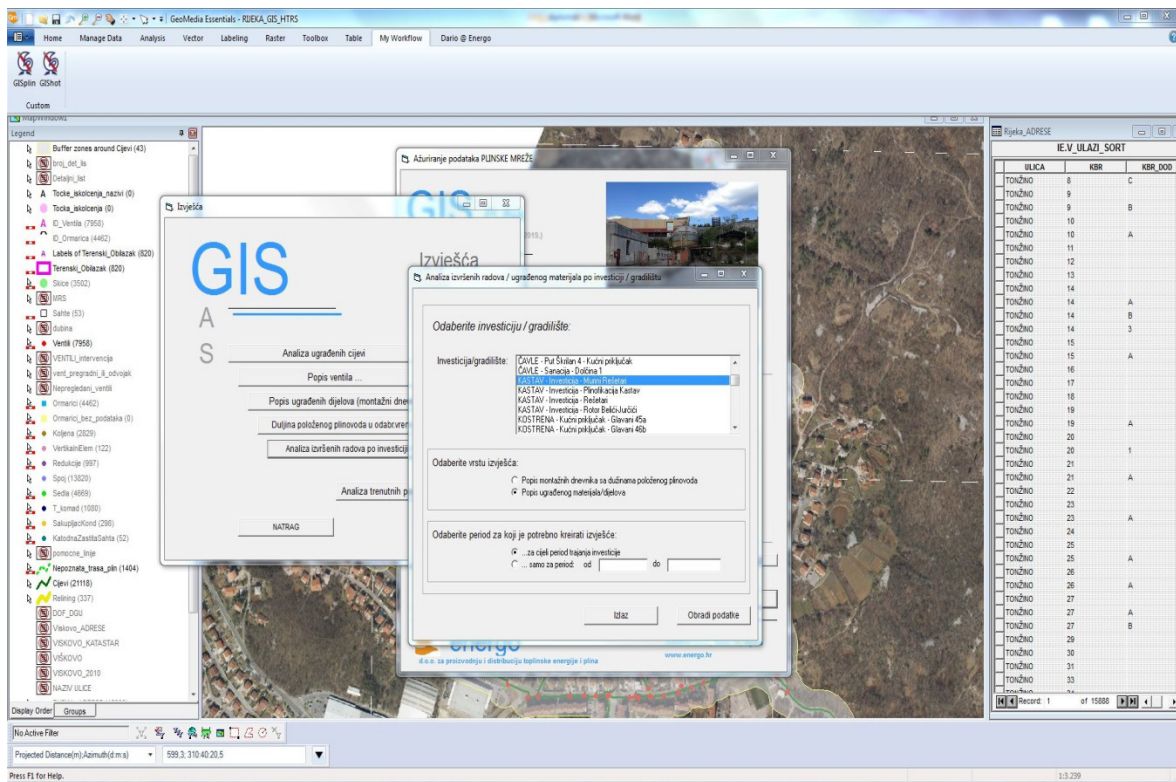
O brađeni vremenski period: **01.01.2019 do 31.12.2019**
 O buhvaćene grupe radov a: **KUĆNI PRIKLJUČCI, INVESTICIJE (Investitor: ENERGO)**
 O buhvaćeni gradovi/općine: **KASTAV**

Broj montažnog dnevnika / datum	Lokacija Objekt (investicija)	Kućni priključak			Duljina postavljenog plinovoda (m)
		Održavanje	Investicija		
116-1/2019 12.06.2019	KASTAV - Investicija - Murini Rešetari		+		24.00
116-2/2019 14.06.2019	KASTAV - Investicija - Murini Rešetari		+		36.00
116-3/2019 17.06.2019	Transport 54m PEHD cijevi KASTAV - Investicija - Murini Rešetari		+		24.00
116-4/2019 19.06.2019	KASTAV - Investicija - Murini Rešetari		+		37.00
116-5/2019 28.06.2019	KASTAV - Investicija - Murini Rešetari		+		48.00
116-6/2019 01.07.2019	KASTAV - Investicija - Murini Rešetari		+		24.00
116-7/2019 04.07.2019	KASTAV - Investicija - Murini Rešetari		+		34.00
116-9/2019 09.07.2019	KASTAV - Investicija - Murini Rešetari		+		24.00
116-10/2019 11.07.2019	KASTAV - Investicija - Murini Rešetari		+		24.00
116-11/2019 15.07.2019	KASTAV - Investicija - Murini Rešetari		+		24.00
116-12/2019 17.07.2019	KASTAV - Investicija - Murini Rešetari		+		33.00
116-13/2019 18.07.2019	KASTAV - Investicija - Murini Rešetari		+		2.00
Ukupna duljina položenog plinovoda (m):					334,00

Slika 62: Prikaz krajnjeg rezultata pretraživanja

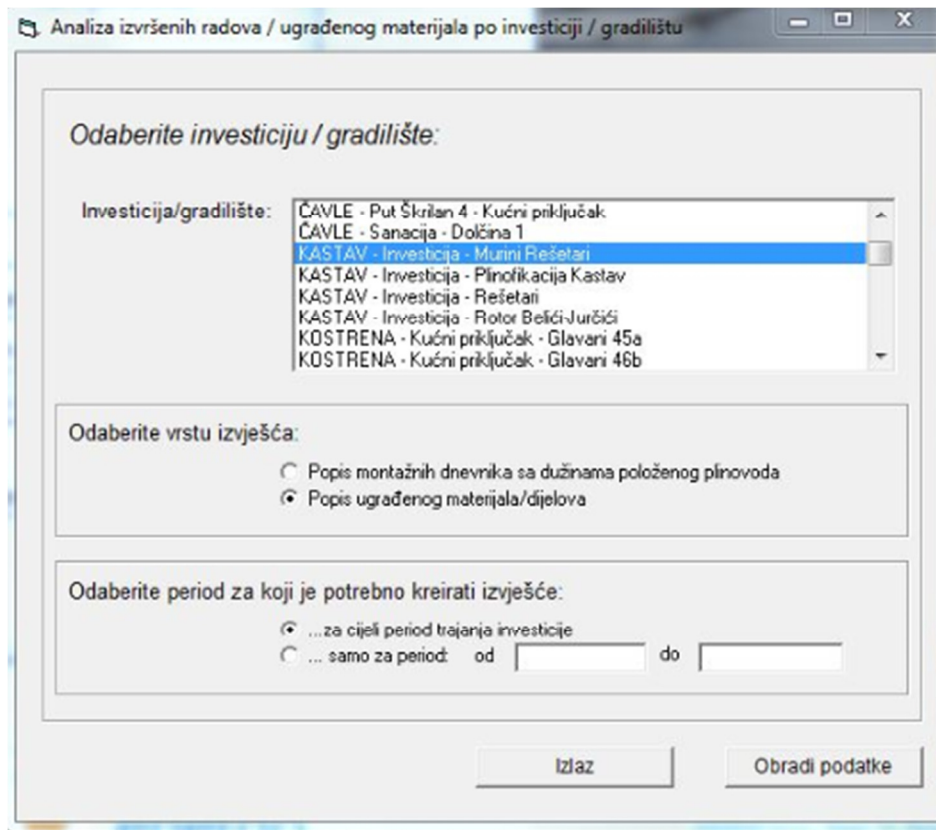
9.2. Izvještaji po investiciji sa satima rada i utroškom materijala

U opciji izvješća odabire se opcija analiza izvršenih radova po investiciji/gradilištu. Otvara se novi prozor koji daje mogućnost pretraživanja po svim investicijama i kućnim priključcima, prikazano na slici broj 63.



Slika 63: Odabir izvršenih radova po investiciji / gradilištu

Kao primjer uzeta je investicija na Kastvu, u ulicama Murini i Rešetari, vidljivo na uvećanoj slici 64.



Slika 64: Odabir investicije na Kastavu, Murini - Rešetari

Nakon odabira investicije odabire se vrsta izvješća, a to je po popisu ugrađenog materijala/dijelova. Na kraju se nalazi opcija o periodu za koji je potrebno izraditi izvješće. Odabire se opcija za cijeli period trajanja investicije. Pritiskom na opciju „obradi podatke“ dobiva se podatak o duljini izgrađenog plinovoda, utrošku materijala i satima rada, vidljivo na slici 65.

180 KASTAV

Cijevi		
PE 100 SDR11 d160 s14,6	326,00	m
PE 100 SDR11 d 90 s8,2	6,00	m
PE 100 SDR11 d110 s10	3,00	m
PE 100 SDR11 d225 s20,5	1,00	m
Ukupno:	336,00	m
Koljena		
PE100 SDR11 S5 d160/45	2,00	kom
PE100 SDR11 S5 d160/90	1,00	kom
PE100 SDR11 S5 d160/30	1,00	kom
Ukupno:	4,00	kom
Ostalo		
Detekcijska traka	333,00	m
Kapa d90	1,00	kom
Kapa d160	1,00	kom
Kapa d110	1,00	kom
PVC traka upozorenja	33,00	m
Ukupno:	369,00	m
Redukcije		
PE 100 SDR11 S5 d160/ 90	1,00	kom
PE 100 SDR11 S5 d160/110	3,00	kom
Ukupno:	4,00	kom
Spojnice		
Spojnica d160	30,00	kom
Spojnica d90	2,00	kom
Spojnica d63	1,00	kom
Spojnica d110	3,00	kom
Ukupno:	36,00	kom
Šahte		
ĆUZIN (fi 125)	3,00	kom
Ukupno:	3,00	kom
T-komadi		
PE 100 SDR11 S5 d160 O	3,00	kom
Ukupno:	3,00	kom
Ventili		
KSPE PE100 DN 80 PN10	1,00	kom
KSPE PE100 DN100 PN10	2,00	kom
KSPE PE100 DN150 PN10	2,00	kom
Ukupno:	5,00	kom
X-Radni sati		
Turkalj Josip	43,00	h
Rabić Vladimir	42,00	h
Veljačić Igor	16,00	h
Radočaj Mario	37,00	h
Matijević Milan	13,00	h
Sušanj Eduard	5,00	h
Ukupno:	156,00	h

Slika 65: Prikaz krajnjeg rezultata pretraživanja

10. ZAKLJUČAK

Cilj ovog diplomskog rada, koji obrađuje aplikaciju GIS i njeno funkcioniranje u obavljanju osnovnih djelatnosti tvrtke Energo, bio je potonju aplikaciju približiti krajnjem korisniku te ukazati na prednosti modernizacije poslovanja. Temeljito se pristupilo procesnoj obradi i koracima za korištenje kako bi se na taj način razaznale sve prednosti korištenja GIS-a, ali i kako bi bilo razvidnije gdje su nedostaci.

Korištenjem GIS sustava tvrtka Energo nadogradila je točnost u predradnjama, samoj realizaciji te arhiviranju podataka. Znatnije se ubrzala izrada dokumentacije te olakšao pristup i dostupnost informacijama.

Korisnici, u ovom slučaju zaposlenici, se u aplikaciju prijavljuju vlastitim imenom i jedinstvenom lozinkom po svakom djelatniku. Nadređeni, u bilo kojem trenutku i s bilo kojeg mjesta koje podržava aplikaciju, ima uvid u obavljene radove, stanje izvršenosti, sate rada i utrošeni materijal. Tako može pratiti efektivnost svakog djelatnika ponaosob kao i stupanj gotovosti određenih radova i zacrtanih ciljeva.

Ono što je također poslovno rentabilno je praćenje stanja zaliha materijala. Iste se, zbog ekonomskih razloga, ne preporučaju gomilati, a s druge strane, sredstva za rad u svakom trenutku moraju biti osigurana i dostatna. Nadređeni ili voditelj radova putem aplikacije osjetno lakše prati stanje zaliha zbog uvida u utrošeni materijal.

Odabirom opcije za izvještaje, nakon upisanih podataka, lako se dobivaju gotove povratne informacije i izvještaji (o izvedenim radovima, izvještaji po investicijama, izvještaj rada za treća lica, izvještaj utrošenog materijala...) koji se plasiraju višim instancama, imajući tako uvijek istu formu i potreban željeni podatak u svakom trenutku.

Zaposlenici putem aplikacije točnije i jednostavnije unose koordinate na kojima su izvršeni radovi umanjujući tako mogućnost faktora ljudske pogreške. Ažuriraju stanje utroška materijala ili provjeravaju dostupnost istog pri pripremi za odrađivanje radova. Također, nakon odabranog područja i alata, putem aplikacije lako dolaze do karakteristika alata te tako razabiru što je od materijala potrebno za određeni segment poslovanja koji zaposlenik obavlja.

Zaposlenici u aplikaciji mogu vidjeti što je odrađeno, a što čeka na izvršenje te ispisati radni nalog kao i evidenciju obilaska i rada. Aplikacija podržava modul napomena te se uz svaki unos može unijeti dodatni komentar, ukoliko je potrebno.

Pri upisu neke stavke aplikacija dodjeljuje automatski, a neke je potrebno upisati. Kao i u svakom programu, korisnici moraju usvojiti određene šifre i klasifikacije kako bi što brže baratali programom i kretali se kroz isti.

Suvremene tehnologije teže upravo optimizaciji vremena i svođenje pogrešaka na minimum.

U hitnim intervencijama, kada nema mogućnosti kvalitetne pripreme u uredu, aplikacija se pokazala iznimno korisnom. Iako je tada postupak nešto kompliciraniji jer zahtjeva fizičko nošenje GPS uređaja i mobilnog računala na teren, rezultat odrađenog je isti kao i kada se, prije radova, obavi priprema u uredu, za što kod hitnih intervencija nema vremenskog prostora.

Prostor za napredak u ovoj aplikaciji je u razgraničenju sustava, koji nudi mnoge korake do krajnje, željene konverzije. Dodavanjem mogućnosti za kreiranje osobnog izbornika lakše bi se dostigao, u tehnološkom svijetu davno postavljeni cilj, da se do željene informacije ili pak do željenog upisa dolazi kroz tri „klika“. Također, do današnjeg dana, postoji mnogo jednostavniji unos fotografija no što je slučaj s GIS aplikacijom unutar tvrtke Energo, koja zahtjeva spremanje fotografije na server u zadanu datoteku i kopiranje naziva fotografije.

Ono što bi dodatno moglo olakšati i unaprijediti korištenje aplikacije je pretraživanje. Korisnik koji se sada upušta u pretraživanje mora izvrsno poznavati građu da bi došao do informacije. Današnji sustavi rade na tome da upisom samo jedne riječi iz naziva ili konteksta sami nude rješenja koja se, dodajući konkretnije pojmove, centraliziraju i iznjedre traženi podatak. Upravo je to područje, kao i daljnje razvijanje aplikacije uz mogućnost povezivanja s novijom tehnologijom, prostor koji mladim inženjerima, u naslijeđe i svojevrsno zaduženje, puštaju začetnici ideje da se ova aplikacija implementira u Energo.

U opremu i informatizaciju sustava potrebno je konstantno ulaganje, no s obzirom na prednosti koje je aplikacija donijela, osobno smatram da tvrtka treba nastaviti

izdvajati za tehnologiju u svrhu još bolje protočnosti informacija, još čišće komunikacije prema korisnicima, još brže i efektivnije realizacije projekata.

GIS aplikacija doprinijela je svakom pojedinom sektoru poslovanja unutar tvrtke Energo i dobro odrađeni projekti kojima su prionuli mnogobrojni stručnjaci ne iziskuju česte intervencije, no treba imati na umu da tehnološki izumi imaju vijek trajanja te je potrebno konstantno promišljanje o njihovom unaprijeđenju, nadogradnji i modernizaciji.

11. LITERATURA I IZVORI

1. Davorin Kreković, GIS u Hrvatskoj, INA - Industrija nafte, Zagreb, 1997.
2. Tomislav Hengl, Daljinsko istraživanje i GIS (Geografski informacijski sustav), Hrvatsko prirodoslovno društvo, Zagreb, 1998.
3. <https://energo.hr/>, pristup 14. 03. 2020.
4. <https://en.wikipedia.org/wiki/GeoMedia>, pristup 26. 03. 2020.