

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Žan Perovšek

ZASNOVA, IZDELAVA IN VREDNOTENJE
MENEGERskega INFORMACIJSKEGA SISTEMA

DIPLOMSKO DELO
NA VISOKOŠOLSLEM STROKOVNEM ŠTUDIJU

Mentor: doc. dr. Matjaž Kukar

Ljubljana, 2011

Št. naloge: 00060/2011

Datum: 07.01.2011



Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:

Kandidat: **ŽAN PEROVŠEK**

Naslov: **ZASNOVA, IZDELAVA IN VREDNOTENJE MANAGERSKEGA
INFORMACIJSKEGA SISTEMA**
**DESIGN, IMPLEMENTATION AND EVALUATION OF MANAGEMENT
INFORMATION SYSTEM**

Vrsta naloge: Diplomsko delo visokošolskega strokovnega študija prve stopnje

Tematika naloge:

Opišite zasnovo, razvoj in izvedbo managerskega informacijskega sistema v srednje velikem podjetju. Pri tem se osredotočite na korake v razvoju sistema, zbiranje uporabniških zahtev, izbiro orodij in tehnologij, konkretno implementacijo, systemske zahteve in uporabniške odzive. Ovrednotite dodano vrednost sistema v procesu podpore odločanju na različnih nivojih in njegove ekonomske učinke.

Mentor:


doc. dr. Matjaž Kukar

Dekan:


prof. dr. Nikolaj Zimic



IZJAVA O AVTORSTVU

diplomskega dela

Spodaj podpisani/-a _____ ŽAN PEROVŠEK _____,

z vpisno številko _____ 63050307 _____,

sem avtor/-ica diplomskega dela z naslovom:

_____ ZASNOVA, IZDELAVA IN VREDNOTENJE _____

_____ MENEGERSKEGA INFORMACIJSKEGA SISTEMA _____

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- sem diplomsko delo izdelal/-a samostojno pod mentorstvom (naziv, ime in priimek)

_____ doc. dr. Matjaža Kukarja _____

in somentorstvom (naziv, ime in priimek)

- so elektronska oblika diplomskega dela, naslov (slov., angl.), povzetek (slov., angl.) ter ključne besede (slov., angl.) identični s tiskano obliko diplomskega dela
- soglašam z javno objavo elektronske oblike diplomskega dela v zbirki »Dela FRI«.

V Ljubljani, dne _____ Podpis avtorja/-ice: _____

ZAHVALA

Zahvalil bi se rad družini za omogočanje študija in večno podporo ter vsem prijateljem, ki mi stojijo ob strani.

Posebna zahvala gre mojemu mentorju, doc. dr. Matjažu Kukarju, za nasvete in pomoč pri pisanju diplomskega dela.

Zahvaljujem se tudi sodelavcem v podjetju T-2 d. o. o., ki so mi pomagali pri izdelavi diplomskega dela.

KAZALO VSEBINE

POVZETEK.....	2
ABSTRACT	3
1. UVOD.....	4
2. PREDSTAVITEV PODJETJA T-2 D. O. O.	6
3. MIS.....	8
3.1. Kaj je MIS?	8
3.2. Zgodovina MIS	9
3.3. Lastnosti dobrega MIS-a	10
3.4. Koristi MIS-a	13
3.5. Ovire pri uvedbi MIS v podjetje.....	14
3.6. OLAP.....	17
3.6.1. Koncepti tehnologije OLAP	17
3.6.2. Večrazsežnostna baza	18
3.6.3. OLAP orodja	19
4. UPORABLJENE TEHNOLOGIJE PRI RAZVOJU MIS	21
4.1. ASP.....	21
4.2. MS SQL	23
4.3. Microsoft Visual Studio 2008.....	24
4.4. JavaScript.....	26
4.5. CSS	27
4.6. Google Chart.....	28
4.6.1. Slikovni graf	28
4.6.2. Interaktivni graf	29
5. ANALIZA ZAHTEV IN RAZVOJ.....	30
5.1. Analiza zahtev	30
5.1.1. Nefunkcionalne zahteve.....	31
5.1.2. Funkcionalne zahteve.....	32
5.2. Izvedba sistema	33
5.3. Izgled in delovanje.....	34
5.3.1. Prijava	34
5.3.2. Osnovni vmesnik	34
5.3.3. Prihodki naročnikov	35
5.3.3. Primer	39
6. ZAKLJUČEK	42
7. VIRI.....	43

KAZALO SLIK

Slika 1: Hrbtenično, FTTH in VDSL omrežje podjetja T-2	7
Slika 2: Koristi MIS-a	13
Slika 3: Primer OLAP kocke za podjetje T-2 d. o. o.	20
Slika 4: Primer preproste uporabe jezika ASP	22
Slika 5: Razvojno okolje Microsoft Visual Studio 2008	25
Slika 6: Primer preproste uporabe JavaScripta	26
Slika 7: Primer preproste uporabe HTML jezika	27
Slika 8: Primer izrisa grafa z orodjem Google Chart	29
Slika 9: Zajem zahtev	30
Slika 10: Diagram sistema	33
Slika 11: Prijava v MIS	34
Slika 12: Prihodki naročnikov	35
Slika 13: Parametri	37
Slika 14: Pogoji	38
Slika 15: Rezultat	38
Slika 16: Orodna vrstica	38
Slika 17: Primer: pogoji	39
Slika 18: Primer: parametri	39
Slika 19: Primer: nefiltriran izpis	40
Slika 20: Primer: končni filtrirani izpis	41

KAZALO TABEL

Tabela 1: Tržni deleži storitev, ki jih ponuja podjetje T-2 d. o. o.	7
Tabela 2: Spremenljivke v SELECT stavku	39

SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC IN SIMBOLOV

SQL Structured Query Language – strukturni poizvedovalni jezik.

T-SQL Transact SQL – serija programskih razširitev za SQL, ki omogoča nadzor nad transakcijami in rokovanje z napakami.

ASP Active Server Pages – strežniški skriptni jezik.

ASP.NET Spletno aplikacijsko ogrodje za izdelavo spletnih aplikacij in spletnih servisov.

HTML HyperText Markup Language – standardni jezik za razvoj spletnih strani. Z jezikom HTML označujemo in določamo lastnosti besedila.

HTTP HyperText Transfer Protocol – komunikacijski protokol med odjemalci in strežniki. Protokol je namenjen objavljanju in prejemanju informacij na spletu preko HTML strani.

JS, JavaScript Skriptni jezik, ki omogoča izvajanje določenih operacij na uporabnikovi strani in tako omogoča hitrejše delovanje aplikacije.

URL Uniform Resource Locator – naslov lokacije objekta, običajno internetne strani.

xDSL Digital Subscriber Line – družina tehnologij, ki skrbi za prenos podatkov preko telefonske linije.

FTTH Fiber to the home – optično omrežje do doma.

DIS Direktorski (menedžerski) informacijski sistem

POVZETEK

Cilj diplomske naloge je predstaviti Menedžerski informacijski sistem v podjetju T-2 d. o. o. Menedžerski informacijski sistem je orodje, ki pomaga lastnikom in upravljavcem pri zbiranju podatkov v zvezi z njihovim podjetjem. Potreba po novem menedžerskem informacijskem sistemu v podjetju T-2 d. o. o. se je pokazala po hitri rasti uporabnikov in s tem nepreglednimi in neobdelanimi podatki za upravljavce. Tako sem v nalogi opisal nastanek novega sistema, ki je rezultat skupnega dela informatike, računovodstva in finančne službe. Od prvih sestankov do implementacije sistema v podjetju je minilo osem mesecev, sam pa sem se najbolj osredotočil v programiranje in izdelavo MIS-a.

Ključne besede:

MIS, SQL, ASP, CSS, JavaScript.

ABSTRACT

The aim of the diploma thesis is to present the information system for managers, which is used in company T-2 d. o. o. The information system for managers is a tool that helps collecting data about the company and is intended for company owners and managers. The need for a new information system for managers in company T-2 d. o. o. has occurred with the rapid growth of users and followed by non-transparent data growth useful for managers. In this paper, I described the development of a new system, that is a result of cooperation of the IT department, accounting and financial services. It took me eight months from the first meeting to the full implementation of the new system into other systems in the company, and my role was mostly in programming and production of MIS.

Keywords:

MIS, SQL, ASP, CSS, JavaScript.

1. UVOD

Menedžerski informacijski sistemi (MIS) so praviloma domena velikih podjetij. Pri majhnih podjetjih se potrebe po tovrstnih sistemih največkrat ne pojavljajo, saj je pregled nad poslovanjem relativno preprost. Drugače pa je pri srednje velikih podjetjih, kjer se pojavljajo težnje po preglednejšem in lažjem nadzoru, saj lahko tovrstno podjetje v določenem aspektu presega merila srednje velikega podjetja.

Primer za to je srednje veliko podjetje, T-2 d. o. o., ki ima zelo razvejan repertoar storitev, kar v kombinaciji z ostalimi parametri (kupci, obdobji itd.) predstavlja velik problem pri analiziranju poslovanja in posledično pri upravljanju podjetja. Za to so se v podjetju odločili, da razvijejo svoj menedžerski informacijski sistem.

Čeprav potrebe po menedžerskih informacijskih sistemih pri srednje velikih podjetjih obstajajo, pa se le-ta za uvedbo tovrstnih sistemov redko odločajo.

Poglavitni vzroki za to so visoke cene razvojnih orodij za menedžerske informacijske sisteme, pomanjkanje kadrov za lastni razvoj, visoke cene svetovalnih podjetij, visoke cene »po meri« izdelanih sistemov, pomanjkanje informacij o menedžerskih informacijskih sistemih, neustrezni ali pomanjkljivi transakcijski informacijski sistemi itd.

Na trgu najdemo kar nekaj plačljivih poslovno-informacijskih sistemov, ki imajo vgrajeni modul za MIS.

Plačljivi:

- MIS, ki je del poslovno informacijskega sistema podjetja BASS d. o. o.,
- MIS modul v opal-ovem poslovno-informacijskem sistemu,
- Pantheon ZEUS, ki je modularni sistem poslovne inteligence, integriran v program Pantheon.

Odprtokodni:

- Openkm je odprtokodni informacijski sistem, ki ima MIS modul.

V diplomski nalogi bom na začetku predstavil podjetje T-2 d. o. o. in opisal Menedžerski informacijski sistem. Pri tem se bom dotaknil zgodovine, lastnosti in ovire pri uvedbi MIS-a v podjetje.

V četrtem poglavju opišemo tehnologije, katere smo uporabili pri izdelavi menedžerskega internetnega sistema. Tehnologije, ki so bile uporabljene pri nastanku, so: ASP, CSS, JavaScript, SQL, Google Chart.

V petem poglavju se obravnavata razvoj in analiza MIS-a, poleg tega pa opišemo en primer uporabe MIS-a.

V zaključku diplomske naloge pa bom podal odzive na novi MIS, kakšne so možnosti nagrajevanja sistema, kakšne tehnologije se lahko še dodajo k sistemu in kakšne izboljšave je doprinesel opisani sistem.

2. PREDSTAVITEV PODJETJA T-2 D. O. O.

T-2 d. o. o. je slovensko telekomunikacijsko podjetje oziroma družba za ustvarjanje, razvoj in trženje elektronskih komunikacij in opreme. Podjetje je bilo ustanovljeno 15. maja 2004 v Mariboru z namenom ponujanja najmodernejših telekomunikacijskih, informacijskih in medijskih storitev po najugodnejših cenah za posameznike in podjetja (Predstavitev podjetja T-2, 2008). Od začetka svoje poti je podjetje T-2 generator novih tehnoloških produktov, ki jih med prvimi telekomunikacijskimi operaterji na svetu ponuja svojim uporabnikom. Skupaj s svojimi zaposlenimi predstavlja gonilo razvoja v visokotehnološki telekomunikacijski panogi [1].

1. oktobra 2005 je podjetje začelo s komercialno ponudbo storitev IP telefonije, distribucije IP televizijskih programov in širokopasovnega dostopa do interneta. Svoje storitve ponuja na osnovi xDSL tehnologije širokopasovnega dostopa in na osnovi FTTH tehnologije širokopasovnega dostopa (optično omrežje). Kot prvo v Sloveniji in med prvimi na svetu je ponudilo storitve na osnovi VDSL tehnologije širokopasovnega dostopa. 1. maja 2006 je začelo kot prvo v Sloveniji in med prvimi na svetu ponujati storitve na osnovi FTTH tehnologije širokopasovnega dostopa. Od 1. junija 2008 podjetje T-2 svojim uporabnikom ponuja tudi mobilne glasovne in podatkovne komunikacije. S tem je podjetje T-2 postalo prvi telekomunikacijski ponudnik, ki mu je uspelo ustvariti konvergenco med mobilnimi in fiksnimi komunikacijami [1].

V današnjem času je zaradi čedalje večje konkurenčnosti med podjetji ključnega pomena pravočasno in pravilno poslovno odločanje. Za pravočasno in pravilno odločanje pa potrebuje odločitveni sloj hitre in ustrezne informacije. Te informacije so rezultat raznovrstnih analiz, ki jih opravijo poslovni analitiki v podjetju. Podjetja opravljajo različne poslovne analize, od finančnih, marketinških in prodajnih. Za dobro analizo pa so bistvenega pomena podatki.

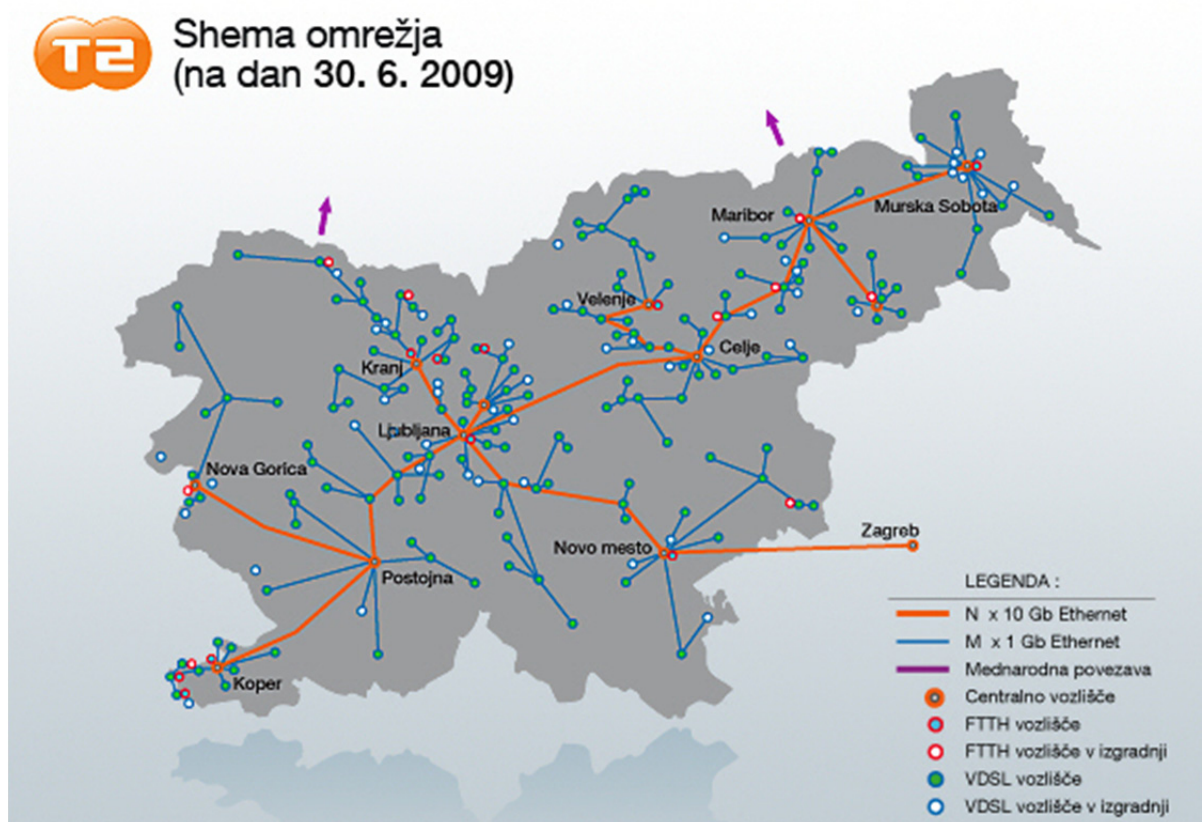
V dobrih petih letih poslovanja je podjetje T-2 d. o. o. pridobilo dvajset odstotkov širokopasovnih dostopov v Sloveniji, kar je z vidika velikosti podjetja zelo hitra rast. V vseh teh letih je bilo zaradi velikega povpraševanja glavni cilj vključevanje novih strank. Pri tem pa se je na stranski tir postavilo analiziranje in obdelava podatkov o uporabnikih in poslovanju podjetja. Po slabših poslovnih rezultatih pa se je potreba po analiziranju poslovanja podjetja in iskanje razlogov za slabše finančno stanje okrepila. S tedanjimi orodji za analizo in obdelavo podatkov si tako

poslovodstvo kot tudi lastniki niso mogli pomagati, in s tem je prišlo do ideje vzpostavitve lastnega MIS-a.

Prvotne zahteve, ki naj bi jih novi MIS ponujal, so bile zelo skope, saj tako finančna služba kot tudi računovodstvo nista imela pravega pogleda na to, kaj dober MIS lahko ponudi. Po nekaj skupnih sestankih in med samim nastajanjem MIS-a pa so nove zahteve in ideje prihajale zelo pogosto, tako da je končna funkcionalnost novega MIS-a zelo velika.

Delež uporabnikov (%)	
Internet	19,0
Fiksna telefonija	18,6
IP televizija	31,6
Mobilna telefonija	1,8

Tabela 1: Tržni deleži storitev, ki jih ponuja podjetje T-2 d. o. o.



Slika 1: Hrbtencično, FTTH in VDSL omrežje podjetja T-2

3. MIS

3.1. Kaj je MIS?

Dejstvo je, da hitra, učinkovita in informatizirana podpora odločitvenih procesov že precej časa predstavlja ključ do uspešnega poslovanja [3]. Informacijski sistemi v podjetju, ki služijo predvsem za hiter dostop do podatkov, potrebnih za odločanje in jih označujemo kot menedžerske informacijske sisteme oziroma MIS, so postali ena najpomembnejših komponent informacijskega sistema podjetja in skoraj neizogibni za večino velikih in tudi srednje velikih podjetij.

Lastniki podjetij in menedžerji običajno potrebujejo obilo notranjih informacij pri sprejemanju poslovnih odločitev in nadziranju uspešnosti poslovanja. Sistem za upravljanje informacij je orodje, ki pomaga lastnikom in upravljavcem pri zbiranju podatkov v zvezi z njihovim podjetjem. V zgodovini so to počeli ročno, danes pa je elektronsko poslovanje razširjeno v celotnem poslovnem okolju. Menedžerski informacijski sistem je skupek postopkov in procesov, ki skozi obdelavo podatkov izloči pomembne informacije za njegove uporabnike. Tu gre tako za operativne kot tudi finančne podatke, seveda odvisno od potrebe posloводства. Tu gre za sklop nekih standardnih oblik, ki so navzoče v vsakem podjetju, ter neko enkratno obliko, ki je prilagojena vsakemu podjetju. Skozi razvoj MIS ni osredotočen le na notranje podatke o podjetju, temveč v marsikaterem primeru obdeluje podatke o tekmečih in panogi, ter jih primerja z notranjimi podatki v podjetju.

Kaj so menedžerski informacijski sistemi, ki so velikokrat imenovani tudi direktorski informacijski sistemi (DIS), je najpreprostejše sklepati iz opredelitve njihovih lastnosti [3]:

- vhodne podatke predstavljajo povzetki transakcijskih podatkov;
- MIS procesira tekoča poročila, preproste modele in preproste analize;
- izhodne informacije predstavljajo povzetki in izredna poročila;
- Uporablja jih predvsem srednji in vrhnji menedžment.

K temu je potrebno dodati, da so se menedžerski informacijski sistemi v praksi velikokrat, kot tudi za analitske službe, ki za menedžment pripravljajo različna (praviloma zahtevnejša) poročila.

Za kakšen informacijski sistem gre, kaže tudi analiza uspešno razvitega in implementiranega MIS-a, ki ima praviloma velik vpliv na poslovanje podjetja na različnih področjih. Tok informacij se spremeni tako, da vsaka služba podjetja dobi le neposredno potrebne informacije. Izboljša se uspešnost in tudi učinkovitost poslovanja, saj je zaradi boljše komunikacije in večje obveščenosti podvajanje menedžerskih aktivnosti manjše itd. Poleg tega obstaja tudi verjetnost, da bo prišlo do delne reorganizacije poslovnega sistema, saj MIS omogoča sodobnejšo – bolj plosko in fleksibilno organizacijo [4].

3.2. Zgodovina MIS

MIS je bil pomemben del v svetu računalništva od njegovega začetka. 25. maja 1961 je ameriški predsednik John F. Kennedy izzval ameriško industrijo in znanost z nalogo, da uspešno pošlje človeka na Luno in ga varno tudi pripelje nazaj na Zemljo. Naloga je morala biti izpeljana do konca desetletja v okviru vesoljskega programa Apollo. Na razpisu za izgradnjo plovila je bilo izbrano podjetje Rockwell, ki je leta 1965 sklenilo pomembno partnerstvo s podjetjem IBM. IBM je za njih izdelal avtomatiziran sistem za upravljanje in nadzor velikih računov za material, potreben pri izgradnji plovila.

Leta 1966 je tako 25-članska skupina začela oblikovati in razvijati sistem, ki se je imenoval informacijski nadzorni sistem »Information Control System and Data Language/Interface (ICS/DL/I)«. Med samim razvojem se je ekipa preselila v Los Angeles in povečala za 9 IBM-ovih inženirjev. Prve objave programa so tako prišle v uporabo leta 1967, avgusta naslednjega leta pa je bilo na terminalu IBM 2740 prvič prikazano sporočilo »Ready«. Leta 1969 se je ICS preimenoval v Information Management System/360 (IMS/360), tako imenovani Menedžerski informacijski sistem in istega leta postal na voljo celotnemu IT svetu.

MIS kot database management system

MIS database management system je predstavil idejo, pri kateri je izvorna koda aplikacije ločena od podatkov. Bistvo te ločitve je bil Data Language/Interface (DL/I). MIS kontrolira dostop in pridobivanje podatkov. Aplikacija še vedno lahko dostopa do podatkov z uporabo DL/I standarda.

Ta ločitev je ustanovila nov koncept programiranja aplikacij. Izvorna koda aplikacije se zato lahko osredotoča na upravljanje podatkov in to brez zapletov pri dostopu podatkov. Ta koncept programiranja je tudi odpravil potrebo po kopiranju podatkov. Več aplikacij lahko sedaj dostopa in posodablja podatke, kar zagotavlja tekoče podatke za vsako aplikacijo. On-line dostop do podatkov postane prav tako lažji, ker je izvorna koda ločena od podatkov.

3.3. Lastnosti dobrega MIS-a

Kakšen je dober MIS, je precej odvisno od podjetja, v katerem se le-ta uporablja. Vseeno pa obstajajo osnovne lastnosti, ki naj bi označevale dober MIS [5].

Te lastnosti se v grobem združujejo v:

- zmožnost združevanja podatkov iz več različnih virov;
- trenuten dostop do najbolj svežih podatkov;
- individualizacijo MIS-a – funkcionalnost, prirejena glede na želje uporabnika;
- uporabniku prijazen grafični vmesnik.

Nekoliko razširjeni pogoji, ki dopolnjujejo zgornje osnovne lastnosti in morajo biti izpolnjeni, da bi lahko govorili o uspešno razvitem in učinkovitem MIS-u, so naslednji [4]:

- sledi kritične podatke;
- omogoča neposreden dostop do podatkov o stanju in izjemah;
- omogoča poglobljeno analizo in analizo trendov;
- zahteva malo usposabljanja brez posrednikov;
- omogoča besedilne, tabelarične in grafične prikaze.

MIS naj bi dajali odgovore na vprašanja, ki si jih vodilni delavci zastavljajo pri vrednotenju preteklega dela, pri načrtih za prihodnje poslovanje in ostalih aktivnostih. MIS naj bi torej odgovarjal na analitična vprašanja tipa: kateri prodajni programi so bili letos najbolj dobičkonosni, kako se je izdelek x prodajal v primerjavi z lanskim letom in kako v primerjavi z načrtom, kateri kupci so bili največ ...

Seveda pa mora imeti ustrezen MIS tudi značilnosti, ki v splošnem veljajo za sodobne informacijske sisteme. Za sodobne informacijske sisteme velja, da morajo biti kompleksni, integrirani, dinamični, prilagodljivi, odprti ter usmerjeni k upravljanju in odločanju [6].

Kompleksnost in integriranost, kot pglavitni lastnosti sodobnega IS, sta testno povezani. Označujeta zgradbo IS iz več med seboj povezanih podsistemov, ki zagotavlja nemoten pretok informacij po poslovnem sistemu. Za zagotovitev teh lastnosti pa je že pri načrtovanju IS potrebno upoštevati zahteve in cilje podjetja kot celote.

Lastnosti, ki označujejo sodoben IS v splošnem, so [7]:

- tehnična in uporabniška ustreznost,
- zanesljivost in natančnost,
- učinkovitost,
- integriranost,
- varnost,
- preprostost vzdrževanja,
- možnost nadgrajevanja in izboljševanja,
- preprostost in privlačnost uporabe,
- stroškovna in časovna učinkovitost.

Zelo dober kazalec uspešnosti IS, in s tem seveda tudi MIS, je kakovost izhodnih informacij. Kakovost informacij je tista, ki zagotavlja možnost optimalnega odločanja in je odvisna od doseganja naslednjih lastnosti informacije:

- točnost (stopnja zanesljivosti),
- ustreznost (zadovoljevanje uporabnikovih zahtev in potreb),
- popolnost,
- dostopnost (časovna ustreznost),
- pravočasnost (odzivnost),
- razumljivost,
- objektivnost (nepriustranskost),
- zgoščenost.

Na podlagi značilnosti in pogojev tako za MIS, kot tudi za sodobni IS nasploh, ter na podlagi opredelitve lastnosti kakovostne informacije temelji podrobnejši opis nekaterih aspektov dobrega MIS. Predstavitev podatkov MIS-a mora biti prilagojena potrebam menedžerjev, kar pomeni, da je uporaba intuitivna in ne zahteva večjih naporov pri iskanju bistva, niti ne zahteva dolgotrajnega učenja oziroma prilagajanja na uporabo.

Tovrstni sistemi naj vsebujejo uporabo zelo kakovostnih grafičnih vmesnikov, ki bodo omogočali kombinacijo besedilnih, grafičnih in tabelaričnih pregledov, kar bo predstavljalo informacije na preglednejši način. Pomemben je tudi preprost način opozarjanja na odstopanja različnih kazalnikov poslovanja iz predpisanih meja, preprosta pomoč za uporabo, zaščita oziroma varovanje podatkov itd.

3.4. Koristi MIS-a

Če MIS dosega večji del v prejšnjem poglavju opisanih lastnosti, lahko pričakujemo, da bo v svojem delovanju koristen. To pomeni, da lahko od takšnega MIS-a pričakujemo, da bo pomagal pri izboljševanju poslovanja [5]. Tako naj bi se zvišala produktivnost dela, saj se zmanjša čas, potreben za zbiranje določenih informacij, vodstvo naj bi pridobilo dodatne strateške informacije, izboljša se proces sprejemanja odločitev, pojavijo se časovni in stroškovni prihranki itd. Poleg tega se pojavijo tudi nekatere težko določljive koristi, kot je na primer Komunikacija med zaposlenimi, boljše razumevanje poslovanja itd.

Koristi, ki izhajajo zgolj iz same tehnologije MIS-ov, so na vzročno posledični način predstavljene na sliki. Analiza koristi izhaja iz dejstva, da v razmerah brez MIS-a zahtevnejše analize izvajajo za to izšolani analitiki, s pomočjo MIS-a pa jih lahko izvajajo menedžerji sami.



Slika 2: **Koristi MIS-a**

Preko MIS-a torej uporabniki pridobijo možnost boljšega razumevanja lastnega poslovanja in lažji pregled nad poslovanjem. Obenem MIS-i nudijo dobra izhodišča za načrtovanje [8]. Po uvedbi MIS-a praviloma postane organizacijska struktura bolj sproščena. Naloge menedžerjev tako postajajo bolj inovativne in načrtovalske ter usmerjene k proučevanju dolgoročnega razvoja podjetja [4].

Koristi, ki jih prihodnji uporabniki pričakujejo, so velikokrat povod za uvedbo MIS-a. Odločitve za MIS največkrat temeljijo bolj na pričakovanju dodanih vrednosti kot na zmanjševanju stroškov. Koristi, ki jih MIS lahko prinese, so zmanjševanje stroškov.

Koristi, ki jih MIS lahko prinese, so [9]:

- povečanje števila obdelanih alternativ,
- boljše razumevanje poslovanja,
- hitrejši odziv v nepričakovanih situacijah,
- zmožnost izdelave takojšnjih analiz,
- nova sposobnost opazovanja in učenja,
- boljša komunikacija,
- znižanje stroškov,
- izboljšano odločanje,
- učinkovitejše skupinsko delo,
- časovni prihranki,
- višja stopnja izrabe podatkovnih virov idr.

Iz zgornje opredelitve je razvidno, da so koristi lahko tudi merljive, čeprav jih je večina nemerljivih. Pri le-teh si je mogoče pomagati le s subjektivnimi ocenami. Tako lahko teoretično določimo na primer vrednost oportunitetnih stroškov čakanja menedžerja na informacije. Problem pri tem pa je, kako objektivno ovrednotiti čas. Dejstvo je, da MIS izboljša komunikacijo tako med strankami in organizacijo, kot tudi med organizacijo in zaposlenimi. Komunikacija pa se izboljša tudi med samimi zaposlenimi. Obenem se poveča samokritičnost menedžerjev do svojega dela in do izkoristka porabljenega časa. Izboljšano komunikacijo in pospešeno učenje pa je potrebno uvrstiti med najbolj pomembne koristi MIS-a [10].

Koristi MIS-a se zrcalijo tudi v dejstvu, da je ključ razumevanja poslovanja podjetja prav boljša analiza podatkov o odjemalcih, dobaviteljih, zaposlenih, procesih itd. Brez poznavanja prednosti in slabosti na teh področjih podjetje ne more biti konkurenčno [9].

3.5. Ovire pri uvedbi MIS v podjetje

Uvedba MIS-a v podjetje je največkrat kompleksen projekt in kot takšen naleti na veliko različnih ovir. Precej težko je na primer definirati dejanske potrebe menedžmenta po informacijah, velikokrat je prisoten odpor do sodobne tehnologije (zlasti pri starejših menedžerjih), prisotno je pomanjkanje podpore ali celo upor nekaterih zaposlenih v podjetju (informatikov, analitikov ...), obstoječi (parcialni) informacijski sistemi ne nudijo kakovostnih vhodnih podatkov itd. [5].

Za uvedbo MIS-a sta tako zelo pomembni aktivna podpora in sodelovanje vrhnjega menedžmenta ter motivacija in izobraževanje prihodnjih uporabnikov. Vse to pa se ne sme končati z uspešno uvedbo MIS-a, temveč mora trajati skozi celoten življenjski cikel MIS-a. Ker se zaradi prenovljenega poslovanja določena delovna mesta ukinejo oziroma se temeljito spremenijo, je potrebno, da vodstvo pripravi program vrednotenja novih delovnih mest ter prenovi sistem nagrajevanja v skladu s spremembami in pričakovanimi rezultati [11].

Ovire za uvajanje integriranih informacijskih sistemov, kakor tudi za uvajanje MIS-ov lahko med drugim iščemo v velikem pomanjkanju ustreznih strokovnih kadrov ter v slabo opredeljenih poslovnih in informacijskih potrebah prihodnjih uporabnikov. Poleg tega ovire predstavljajo tudi težnje podjetja po poslovanju na star način z novimi orodji, v procesu uvajanja se zapletajo v najmanjše podrobnosti itd. Velikokrat rešitev ni skladna z utečeno prakso, vodstvo pa ni pripravljeno na spremembe. Zaradi vsega naštetega nastajajo tudi zamude, in sicer že pri samem začetku uvajanja, s čimer se večajo dejanski stroški, kot tudi oportunitetna izguba podjetja [12].

Na splošno so ovire za uspešno implementacijo in uporabo MIS-ov naslednje:

- strah pred novo tehnologijo,
- strah poslovnih analitikov pred izgubo dela,
- strah pred spremembami,
- tehnološka zahtevnost,
- vsebinska kompleksnost,
- neustrezno sodelovanje akterjev (informatikov, uporabnikov, menedžmenta),
- pritisk na informatike zaradi slabih podatkov,
- nezaupanje v varnost podatkov,
- neobvladljiv obseg projekta,
- nezaupanje v uspeh projekta.

V samem procesu uvajanja se pojavljajo še dodatne ovire, ki veljajo predvsem za CIR, indirektno ali tudi direktno pa obenem za MIS-e [13], in sicer predvsem iz naslova zunanjega izvajanja [14]:

- nerealna oziroma pomanjkljiva specifikacija zahtev,
- nerealna pričakovanja ali nerealne ponudba,
- zamude,
- nepričakovani stroški uvajanja,
- pomanjkanje znanja,
- neustrezno definiran pogodbeni odnos med naročnikom in izvajalcem,
- cenovno neprimerno zastavljeno izvajanje,
- težave pri obvladovanju sprememb,
- nepripravljenost naročnika (organizacijska, kadrovska, tehnološka),
- nepričakovane spremembe v poslovanju ali tehnologiji,
- nedoločen poslovnik projekta,
- neustreznost kontrolnih pregledov,
- neustrezno izobraževanje uporabnikov,
- politični razlogi,
- neustrezno vodenje projekta,
- ni jasno opredeljenih poslovnih ciljev.

3.6. OLAP

Sprotno analitično procesiranje ali OLAP (On-Line Analytical Processing) je tehnologija, ki omogoča analitikom in odločevalcem hiter in zanesljiv vpogled na podatke z različnih zornih kotov [2].

Funkcionalnost OLAP opredeljuje predvsem dinamična večrazsežnostna analiza zgoščenih podatkov, pridobljenih iz podatkovnega skladišča, ki nudi končnemu uporabniku podporo pri analizi in odločanju.

Podpora pri analiziranju vključuje naslednje aktivnosti:

- modeliranje in kalkulacije preko več dimenzij ali več hierarhičnih nivojev;
- analiza trendov v različnih časovnih obdobjih;
- prikaz poljubnega dela podatkov;
- kopanje v globino;
- preprosto medsebojno primerjanje različnih vidikov podatkov.

OLAP je praviloma izveden v večuporabniškem okolju po principu strežnik/odjemalec. Bistveno za OLAP sistem je, da ima vseskozi kratek odzivni čas, ne glede na število uporabnikov, velikost in zapletenost podatkovne baze. OLAP pomaga uporabniku pri sintezi podatkov preko primerjalnega pregledovanja, različnih analiz podatkov iz preteklega obdobja in različnih "kaj-če" analiz. Pri tem nudi uporabniku poljuben pogled na podatke.

3.6.1. Koncepti tehnologije OLAP

Kot je bilo ugotovljeno, je za uspešno analizo potrebna posebna podatkovna baza. Za shranjevanje podatkov, namenjenih analizi, se lahko uporablja klasična relacijsko zasnovana podatkovna baza, vendar je s pojmom OLAP neločljivo povezana oblika, ki se imenuje večrazsežnostna podatkovna baza (Multidimensional Database). Vsak podatek v večrazsežnostni bazi določa vrednost posamezne razsežnosti (dimenzije). Podatek ali celico si je moč predstavljati kot točko v hiperprostoru. Vsaka dimenzija ima poljubno (končno) zalogo vrednosti. Dimenzije so entitete, ki se pojavljajo v poslovnem procesu: izdelki, poslovne enote, valuta, vrsta poslovanja in predvsem čas. Zelo pomembno je, da so dimenzije hierarhično urejene. Primer je geografska dimenzija, ki na najvišjem nivoju obsega celotno organizacijo, na nivoju nižje podenote, do najnižjega nivoja, kjer so člani dimenzije posamezni oddelki.

Glavne značilnosti večrazsežnostnega podatkovnega modela so:

- *Hierarhičnost* – preprostejša konsolidacija podatkov z nižjih na višje nivoje;
- *Izpeljani podatki* – podatki, ki se izračunajo iz podatkov na operativnem nivoju, niso pa vsebovani v transakcijski bazi;
- *Višji nivo agregacije podatkov* – na primer podatki so agregirani po mesecih, ne pa po urah ali izdanih računih;
- *Preprostost uporabe in hitro iskanje podatkov.*

3.6.2. Večrazsežnostna baza

Podatki v večrazsežnostni bazi so praviloma statični. Periodično (dnevno, mesečno, letno) se baza napolni s podatki iz transakcijske podatkovne baze, več različnih baz oziroma podatkovnega skladišča organizacije. Večrazsežnostna baza poleg podatkov iz transakcijske baze vsebuje tudi veliko količino izračunanih podatkov. Ob polnjenju podatkov se izvedejo določeni izračuni, na primer izračun raznih kazalcev, in konsolidacija podatkov z nižjih nivojev v podatke višjih nivojev. Ker se izvedeni podatki hranijo v bazi, je pridobivanje podatkov iz baze hitrejše, kot če bi bilo potrebno vse izračune opraviti ob zahtevi. Ob polnjenju se izvede tudi grupiranje podatkov, njihovo "čiščenje" in urejanje. Pri polnjenju večrazsežnostne podatkovne baze je pomembno določiti, kakšna je raven agregiranosti podatkov. Podatke je moč združiti po posameznih časovnih obdobjih ali skupinah izdelkov. Raven agregiranosti je odvisna od potreb analitikov.

3.6.2.1. Dostop do podatkov večrazsežnostne baze

Podatke iz večrazsežnostne baze posreduje OLAP strežnik. OLAP strežnik poleg strežbe zahtev po podatkih iz večrazsežnostne baze vsebuje tudi vmesnik, ki omogoča neposreden dostop do transakcijske baze. Uporabniki lahko uporabljajo različne vrste odjemalcev. Najpogosteje se pojavljajo v obliki preglednic, kot samostojni izdelek ali kot dodatek k razširjenim preglednicam. Zmogljiva OLAP orodja ponujajo popoln aplikacijski programski vmesnik, ki omogoča izdelavo namenske programske opreme, ki dostopa do podatkov v večrazsežnostni bazi.

3.6.3. OLAP orodja

Večrazsežnostna baza je ena od zahtev za uporabo OLAP tehnologije. Danes so se zaradi različnih potreb pojavili tudi OLAP izdelki, ki temeljijo na drugačni osnovi.

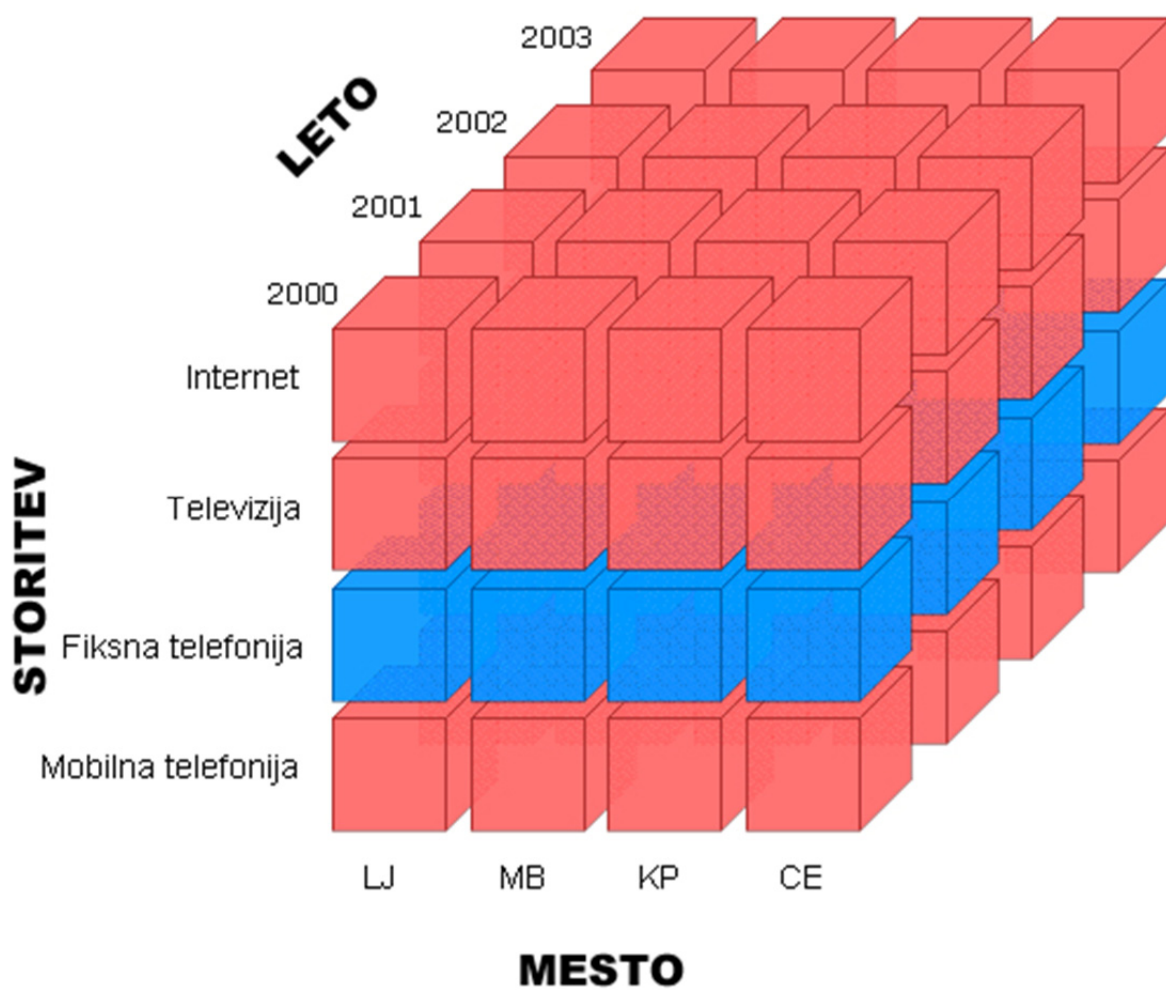
Za nekoliko manj zahtevne sisteme je uporaben ROLAP (Relational OLAP), ki temelji na relacijsko zasnovani podatkovni bazi. Podatki se lahko hranijo v transakcijski podatkovni bazi, zato odpade po posebni podatkovni bazi in zapletenem prenosu podatkov. Orodja ROLAP dostopajo do relacijske baze podatkov. Orodja ROLAP za uspešno delovanje rabijo zelo dobro strojno, saj navidezna gradnja večrazsežnostnega modela in nenehno spreminjanje zahteva veliko moč, kar se lahko pozna pri odzivnih časih pri poizvedovanju.

DOLAP (Desktop OLAP) je oznaka za namizno OLAP orodje. Podatki se prenesejo s strežnika na delovno postajo, kjer se izvaja analiza. DOLAP je najpreprostejša izvedba OLAP orodja, primerna predvsem za manj obsežna podatkovna skladišča in manj zahtevne analize.

HOLAP (Hybrid OLAP) omogoča analizo podatkov iz večrazsežnostne in relacijske podatkovne baze. Orodja HOLAP so nekakšna mešanica med večrazsežnostnimi in relacijskimi OLAP orodji in zato združujejo lastnosti obeh.

OLAP orodja se razvijajo v več smereh. Na eni strani se trudijo z boljšo povezanostjo s transakcijskimi podatkovnimi bazami. Z boljšo povezanostjo obeh baz bi lahko zahtevni uporabniki preko večrazsežnostne baze posegli v transakcijsko podatkovno bazo. Boljša povezanost bi pomenila tudi hitrejše polnjenje podatkov.

Na drugi strani pa gre razvoj v dostop preko interneta. Danes skoraj ni nobenega področja informatike, na katerega ne bi vplival razvoj interneta. Zato čedalje več dobaviteljev ponuja vmesnike (Web OLAP), ki omogočajo dostop do podatkov večrazsežnostne baze preko interneta z uporabo standardnih spletnih brskalnikov.



Slika 3: Primer OLAP kocke za podjetje T-2 d. o. o.

4. UPORABLJENE TEHNOLOGIJE PRI RAZVOJU MIS

Tehnologijo, ki smo jo uporabili pri postavitvi sistema, smo izbrali glede na strojno opremo, kjer bo nameščena aplikacija ter na zahteve izgleda in uporabnosti.

Na strežniku, na katerem je nameščen MIS, teče operacijski sistem Windows Server, zato smo za programiranje uporabili ASP jezik. Posledično smo uporabili tudi MSSQL Server 2008, ki je najbolj združljiv z ASP-jem in Windows Serverjem. Za pisanje izvorne kode smo uporabili program Microsoft visual studio 2008. Ker je naš MIS spletna aplikacija, smo izgled aplikacije uredili s CSS-jem. Za funkcionalnost aplikacije pa sta poskrbela JavaScript in vtičnik Google Graph.

4.1. ASP

Skriptni jezik ASP (ang. Active Server Pages), znan tudi kot klasični ASP, je bila prva Microsoftova strežniška razvojna tehnologija za izdelavo dinamičnih spletnih strani. ASP stran je v osnovi spletna stran (HTML), ki vsebuje skriptne ukaze, katere spletni strežnik obdela, preden se stran pošlje brskalniku odjemalca. Osnovni razvojni jezik je VBScript (Visual Basic Script). Primer uporabe ASP strani (slika 3) prikazuje izgled datoteke pred in po obdelavi na strežniku. Zahteva za ASP stran poteka popolnoma enako kot pri običajni HTML strani, vendar zahtevke lahko vsebuje tudi parametre.

ASP 2.0 je imel vgrajenih šest objektov:

- Application,
- ASPError,
- request,
- response,
- Server in Session.

Session na primer predstavlja seje, ki temeljijo na piškotkih, ki ohranjajo stanje spremenljivk, ne glede na to, na kateri strani smo.

Active Scripting motor s komponento Object Model (COM) omogoča ASP spletnim stranem, da dostopajo do funkcij v knjižnicah in pripravijo na primer DLL.

Spletne strani s končnico datoteke .asp uporabljajo ASP, čeprav nekatere spletne strani zaradi varnosti skrivajo izbiro skriptnega jezika (na primer še vedno uporabljajo bolj pogosti. Htm ali. Html končnici).

Strani s končnico .aspx uporabljajo ASP.NET (temelji na Microsoft. NET Framework), zaradi česar so hitrejše in bolj robustne kot ASP, ki se kaže v času delovanja strani strežnika.

Programerji v ASP straneh najbolj pogosto uporabljajo VBScript. Vendar se lahko uporabljajo tudi drugi skriptni jeziki, na primer Jscript, PerlScript.

```
<html>
  <body>
    <h1><% Response.Write("Hello World!!!") %></h1>
    <p><% Response.Write("preprosti primer uporabe ASPja") %></p>
  </body>
</html>
```

Slika 4: **Primer preproste uporabe jezika ASP**

4.2. MS SQL

Strežnik Microsoft SQL je sistem za upravljanje relacijskih zbirk podatkov. Izdelal ga je Microsoft in se zato dobro ujema z ostalimi njihovimi strežniškimi proizvodi. Njegov osnovni programski jezik je Transact-SQL, ki je implementacija standarda ANSI/ISO SQL. Uporabljajo ga tako pri Microsoftu kot tudi pri Sybase. SQL Server običajno uporabljamo v malih in srednjih podjetjih, ki imajo majhne ali srednje velike zbirke podatkov. V zadnjih letih pa so ga začeli uporabljati tudi v sistemih z velikimi zbirkami podatkov.

Strežnik Microsoft SQL uporablja različico SQL, natančneje T-SQL ali Transact-SQL, implementacijo SQL-92, (standard ISO za SQL, izdan leta 1992) z nekaterimi razširitvami. T-SQL večinoma uporablja dodatne sintakse, ki jih uporablja v nakopičenih procedurah in deluje na sintakso transakcijskega gonilnika. MS SQL Server in Sybase/ASE komunicirata preko omrežja, pri katerem uporabljata protokol, imenovan Tabular Data Stream (TDS). TDS protokol je bil prav tako implementiran s FreeTDA projektom, da bi dovolil večjim vrstam uporabniških aplikacij komunikacijo s Serverjem MS SQL in Sybase datotečnimi zbirkami. MS SQL Server prav tako podpira Open Database Connectivity (ODBC).

Glavna enota za shranjevanje podatkov je podatkovna baza, ki je sestavljena iz skupkov tabel, tabele pa so sestavljene iz različnih tipov polj.

Tipi so lahko:

- celoštevilski (integer),
- desetiški (decimal),
- en znak (char),
- več znakov (varchar),
- binarni (binary),
- besedilni (text),
- ...

Poleg standardnih tipov lahko uporabnik ustvari tudi svoje tipe polj, ki so večinoma sestavljeni kot skupek različnih osnovnih tipov. Poleg tabel vsebuje MSSQL strežnik tudi druge objekte, kot so pogledi (views), shranjene procedure, indekse (indexes), omejitve (constraints) in beleženje transakcij (transaction log). Podatki so shranjeni v primarnih datotekah s končnico .mdf, opcijski opisni podatki (metadata) so shranjeni v datotekah s končnico .ndf, dnevniški zapisi (log) so shranjeni v .ldf datotekah.

4.3. Microsoft Visual Studio 2008

Microsoft Visual Studio 2008 je zbirka različnih orodij za razvijalce programske opreme. Razvojno okolje (slika 4) je namenjeno za profesionalne razvijalce, ki razvijajo spletne aplikacije (ASP.NET, AJAX), Windows, Windows Server, sistem Microsoft Office, SQL Server, igre (tako za PC kot Xbox) in naprave Windows Mobile.

Razvojno okolje nudi podporo različnim programskim jezikom: Visual C#, Visual C++, Visual Basic in drugim. Združuje zmogljiv urejevalnik kode, prevajalnik, razhroščevalnik, orodja za dokumentiranje programov in druga orodja, ki pomagajo pri pisanju programskih aplikacij. Aplikacije, ki so razvite v tem okolju, tečejo na vseh platformah, ki podpirajo ogrodje Microsoft.NET.

Bistvene prednosti Visual Studia 2008 pred prejšnjimi različicami se kažejo v:

- lastni izbiri .NET Frameworka za razvoj,
- novi različici jezika C# in Visual Basic.NET,
- izboljšavi sistema Intelisense (sistem za intuitivno programiranje),
- razhroščevanju JavaScript kode,
- vgrajeni podpori AJAX,
- Windows Communication Foundation (WCF),
- Windows Presentation Foundation (WPF),
- Windows Workflow Foundation (WF),
- CardSpace – je instanca identifikacijskega razreda Identity Selector,
- CardSpace shranjuje reference digitalnih uporabniških identitet,
- komponentnem testiranju posameznih modulov (ang. unit testing).

4.4. JavaScript

JavaScript je objektni skriptni programski jezik, ki ga je razvil Netscape z namenom, da pomaga spletnim programerjem pri ustvarjanju interaktivnih spletnih strani. Sintaksa jezika JavaScript ohlapno sledi programskemu jeziku C. Prav tako, kot C, JavaScript nima vgrajenih vhodno-izhodnih funkcij, zato je izvedba teh funkcij odvisna od gostitelja.

JavaScript se veliko uporablja za ustvarjanje dinamičnih spletnih strani. Program se vgradi ali pa vključi v HTML z namenom, da opravlja naloge, ki niso mogoče s samo statično stranjo. Na primer odpiranje novih oken, preverjanje pravilnosti vnesenih podatkov, preprosti izračuni itd. Na žalost različni spletni brskalniki izpostavijo različne objekte za uporabo. Za podporo vseh brskalnikov je zato potrebno napisati več različnih funkcij.

Zunaj spleta se JavaScript uporablja v različnih orodjih. Adobe Acrobat in Adobe Reader podpirata jezik v PDF datotekah. Podpirata ga tudi operacijska sistema Microsoft Windows in Mac OS X. Programi imajo svoje objektne modele, ki zagotavljajo dostop do gostiteljevega okolja, samo jedro jezika JavaScript pa je v vseh programih večinoma enako. Jezik je bil razvit neodvisno od Java, vendar si z njo deli številne lastnosti in strukture. JavaScript lahko sodeluje s HTML kodo in s tem poživi stran z dinamičnim izvajanjem. JavaScript je podprt s strani velikih programskih podjetij in kot odprt jezik ga lahko uporablja vsakdo, ne da bi pri tem potreboval licenco. Podpirajo ga vsi novejši spletni brskalniki.

```
<html>
  <body>
    <script type="text/javascript">
      document.write("<h1>HELLO WORLD!!!</h1>");
      document.write("<p>preprost primer uporabe Javascripta</p>");
    </script>
  </body>
</html>
```

Slika 6: **Primer preproste uporabe JavaScripta**

4.5. CSS

CSS je kratica in pomeni Cascading Style Sheets. V prevodu bi nekako pomenila predlogo, ki določa, kakšen bo izgled spletne strani v brskalniku. Je poskus, da se izdelovalcem spletnih strani omogoči ločevanje vsebine spletnih strani od dizajna. In ta poskus je v celoti uspel. Preboj CSS-a se je začel, ko se je pojavila potreba po lepših, boljših in predvsem zahtevnejših spletnih strani. CSS je vse to poenostavil. Medtem ko je HTML kot nekakšen vojak iz prve vrste, je CSS general iz ozadja, ki določa, kako se bo ta vojak obnašal, katere vrste uniformo bo imel, s kakšnim orožjem bo oborožen. Kot že rečeno, je ena od značilnosti CSS-a, da je dizajn spletnih strani ločen od kode, kar v praksi pomeni, da je tudi menjavanje izgleda spletne strani preprostejše. Saj na primer z nekaj preprostimi ukazi zamenjamo celoten videz spletne strani.

Organizacija W3C, ki se ukvarja s spletnimi standardi, med drugim določa tudi priporočila, kako naj bi bili opisani slogi CSS. Podobno, kot drugi spletni standardi, se tudi CSS še vedno razvija. Začelo se je leta 1996 s CSS stopnje 1, ki je omogočal nastavitve pisave, barve, ozadja, robov, odmikov ... Dve leti pozneje so objavili priporočila za CSS stopnje 2, ki omogoča tudi absolutno postavitve elementov, različne vrste številčenja, prelome strani ... Izkazalo se je, da priporočila druge stopnje potrebujejo še precej popravkov, zato so leta 2002 začeli sestavljati prvo dopolnitev, ki je bila objavljena leta 2005. Še istega leta pa so začeli razvijati stopnjo 3, ki je deloma že implementirana v novejših brskalnikih. CSS 3 je prinesla kar nekaj novosti: oglate robove, sence, video, spletne pisave ... Žal si avtorji brskalnikov priporočila razlagajo vsak po svoje in občasno se zgodi, da neka spletna stran v enem brskalniku izgleda precej drugače, kot v drugem.

```
<html>
  <head>
    <style type="text/css">
      html {background:#ccc;}
      p.uppercase {font-weight:bold;text-transform:uppercase;}
      p.lowercase {font-size:20px;text-transform:lowercase;}
      p.capitalize {text-transform:capitalize;}
    </style>
  </head>
  <body>
    <p class="uppercase">Bold Uppercase</p>
    <p class="lowercase">lowecase, size 20px</p>
    <p class="capitalize">capitalize text</p>
  </body>
</html>
```

Slika 7: Primer preproste uporabe HTML jezika

4.6. Google Chart

Google Chart API je orodje, ki ljudem pomaga pri ustvarjanju grafov iz podatkov in jih vključiti v spletne strani. Na začetku je to orodje uporabljal Google v svoji aplikacijah (na primer Google Finance), nato pa ga je 6. decembra leta 2007 ponudil tudi širši javnosti.

Pri izdelavi grafa imamo na izbiro dve možnosti:

- interaktivni graf,
- slikovni graf.

Vrste grafov:

- stolpčni graf,
- vrstični graf,
- tortni graf,
- palični graf,
- ploščinski graf,
- mehurčni graf,
- drevo,
- zemljevid.

4.6.1. Slikovni graf

Pri slikovnem grafu dobimo končni rezultat statično PNG sliko grafa. Sliko grafa pridobimo tako, da za povezavo do slike uporabimo URL povezavo s parametri.

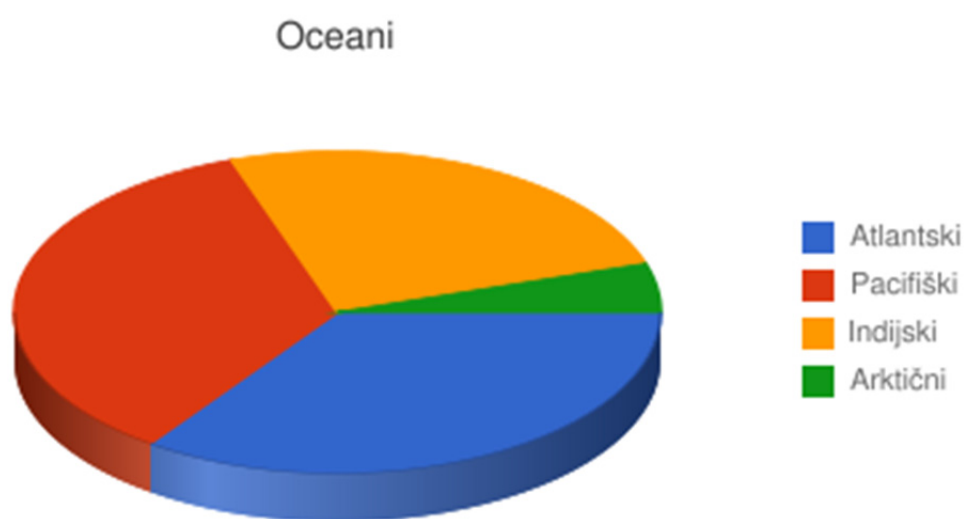
<http://chart.apis.google.com/chart?cht=p3&chs=400x200&cht=Oceani&chdl=Atlantski|Pacifiški|Indijski|Arktični&chd=t:106,169,73,14&chco=3366CC|DC3912|FF9900|109618>

- **<http://chart.apis.google.com/chart>** – povezava do skripte, kjer se nahaja skripta za generiranje slike.
- **cht=p3** – izberemo tip grafa (p3 – 3D tortni graf)
- **chs=400x200** – širina in višina slike
- **cht=Oceani** – naslov grafa
- **chdl=Atlantic|Pacific|Indian|Arctic** – oznaka podatkov
- **chd=t:106,169,73,14** – vrednosti podatkov
- **chco=3366CC|DC3912|FF9900|109618** – HEX barve podatkov

4.6.2. Interaktivni graf

Pri interaktivnem grafu pa je končni rezultat graf, ki podpira interakcijo z uporabnikom. Podpira tudi sortiranje, filtriranje, manipuliranje podatkov, lahko pa tudi sprogramiramo razne dogodke.

Za pridobitev interaktivnega grafa je potrebno v html datoteko uvoziti javaskriptno datoteko, ki se nahaja na naslovu <http://www.google.com/jsapi>.



Slika 8: **Primer izrisa grafa z orodjem Google Chart**

5. ANALIZA ZAHTEV IN RAZVOJ

V prejšnjem poglavju smo opisali orodja in tehnologije, ki smo jih uporabili za razvoj aplikacije. V tem poglavju pa bomo predstavili razvoj aplikacije od analize zahtev do končnega izgleda narejene spletne aplikacije.

5.1. Analiza zahtev

Za uspešno izvedbo razvoja aplikacije sta analiza in načrtovanje najpomembnejša dejavnika. Z njima lahko dosežemo boljše razumevanje sistema, ga poenostavimo ter zagotovimo ponovno uporabo, vizualizacijo in nadzor nad arhitekturo sistema.



Slika 9: **Zajem zahtev**

Najlažji način za zajem zahtev je neposredna komunikacija z udeleženci sistema. V razgovoru neposredno komuniciramo z ljudmi, ki so udeleženi v procesih, katere želimo podpreti. S pomočjo predlogov naročnika in z našimi lastnimi vprašanji izluščimo vse potrebne funkcije, ki jih mora sistem podpirati.

5.1.1. Nefunkcionalne zahteve

V naslednjem poglavju bomo podali najpomembnejše nefunkcionalne zahteve, ki se nanašajo na tehnične in ostale nevsebinske zahteve celotnega sistema.

1. Strojna in programska oprema

Glede strojne opreme so zahteve bolj skromne zaradi relativno nezahtevne aplikacije, gledano s tehnične strani. Zadostna strojna oprema je osebni računalnik z dostopom lokalne mreže podjetja. V okviru programske opreme pa potrebujemo IIS, ASP, Microsoft SQL Server in podporo JavaScript za spletni brskalnik.

2. Upravljanje s podatki

Sistem mora biti učinkovit tudi v primeru obravnavanja večje količine podatkov.

3. Zahteve glede zmogljivosti

Ker je aplikacija namenjena za zagotavljanje poročil o stanju v podjetju in s tem pomoč pri usmerjanju tekočega poslovanja, mora sistem omogočati tekoče delovanje zaradi pridobivanja večje količine podatkov. Ostale zmogljivosti sistema so pogojene z zmogljivostjo strežnika in odjemalčevega osebnega računalnika.

4. Varnost

Sistem mora omogočati varno dostopanje do podatkov na bazi. Vsaka poizvedba v bazi naj bo klic shranjene procedure. Če imamo možnost, sistem razvijemo v večnivojski arhitekturi, tako da so klici shranjenih procedur ločeni od preostale logike sistema in zato težje dostopni.

5. Uporabniški vmesnik

Uporabniški vmesnik mora biti preprost za uporabo, pregleden, interaktiven in pomirjujočih barv.

6. Uporaba ustrezne tehnologije

Tehnologija za predstavitveni modul mora omogočati izdelavo interaktivne ter privlačne uporabniške aplikacije, vendar ne na račun hitrosti in uporabnosti. Uredniški modul mora biti preprost in intuitiven, zato naj bo usmerjen k uporabnosti in hitrosti delovanja.

5.1.2. Funkcionalne zahteve

Funkcionalne zahteve so zahteve, ki se nanašajo na želene funkcionalnosti, ki naj bi jih sistem omogočal.

Sistem pozna akterja:

- uporabnik,
- administrator.

1. Uporabnik

Uporabniku so omogočene naslednje funkcionalnosti, če mu administrator dodeli pravice za dostop:

- pregled prihodkov podjetja,
- pregled odprtih postavk (sumarno in posamezno),
- pregled statistike uporabnikov,
- pregled APEK poročil (kvartalno in mesečno),
- izris grafov,
- izvažanje podatkov v Excelovo tabelo.

2. Administrator

Administratorju pa so poleg funkcionalnosti, ki jih ima uporabnik, omogočene še:

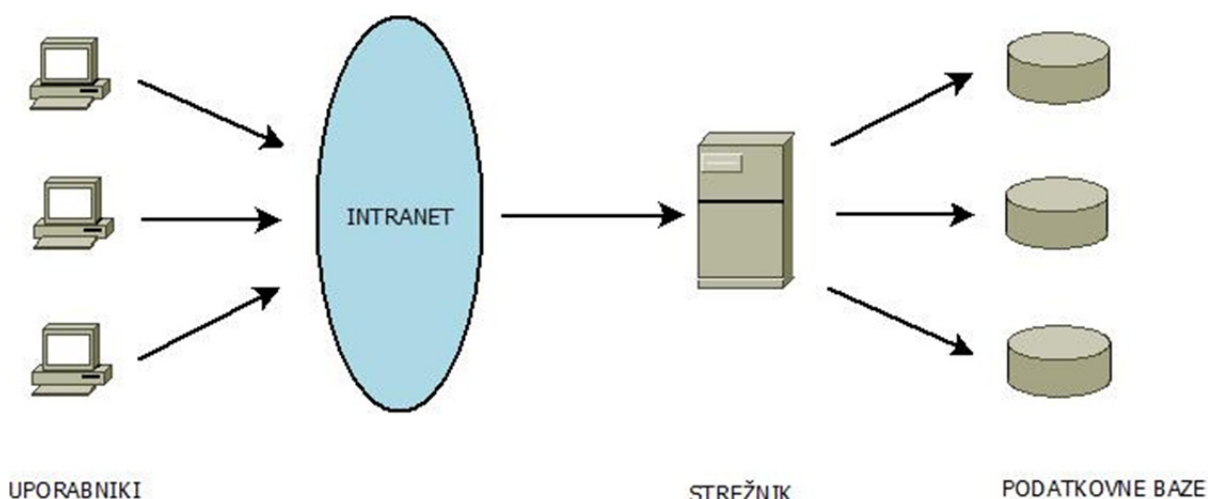
- dodajanje uporabnika,
- urejanje uporabnika,
- brisanje uporabnika,
- dodeljevanje pravic uporabniku,
- urejanje pravic uporabnika,
- dodajanje skupin,
- urejanje skupin,
- brisanje skupin,
- dodeljevanje pravic skupini,
- urejanje pravic skupin.

5.2. Izvedba sistema

MIS, ki ga uporabljajo v podjetju T-2 d. o. o., je spletna aplikacija. Le uporabniki, ki so priklopljeni na lokalno mrežo (intranet), lahko dostopajo do aplikacije z vpisom spletnega naslova v brskalnik.

Aplikacija je nameščena na strežniku, na katerem je nameščen operacijski sistem Windows Server 2003, Standard Edition SP 2, poganja pa ga dvojedrni jedrni procesor Intel Xeon 3.40 GHz z 1 GB spomina (RAM).

Podatki, do katerih dostopa aplikacija med izvajanjem poizvedb, se nahajajo v podatkovnih bazah na strežniku. Na strežniku je nameščen operacijski sistem Windows Server 2003 Standard Edition SP 2 in Microsoft SQL Server 2008 R1. Za tekoče delovanje pa skrbi 4-jedrni procesor Intel Xeon E5320 1.86 GHz z 32 GB spomina (RAM).

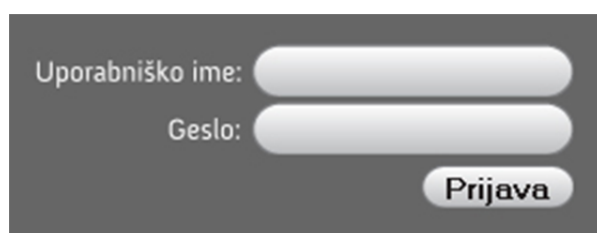


Slika 10: **Diagram sistema**

5.3. Izgled in delovanje

5.3.1. Prijava

Za prijavo v sistem je potreben vnos novega uporabnika s strani administratorja. Pri prijavi v sistem potrebujemo uporabniško ime in geslo. Ob kliku na gumb prijava se izvede poizvedba v tabelo uporabnikov, ki preveri uporabniško ime in geslo. Prijava je uspešna, ko obstaja natanko eno uporabniško ime in geslo, ki ga je administrator dodal v podatkovno bazo.

The image shows a login interface with a dark grey background. It contains two white input fields with rounded ends. The first field is labeled 'Uporabniško ime:' and the second is labeled 'Geslo:'. Below the second field is a white button with rounded ends and the text 'Prijava' in black.

Slika 11: **Prijava v MIS**

5.3.2. Osnovni vmesnik

Po uspešni prijavi v sistem se uporabniku izriše prvi del delovnega okolja. Za nadaljevanje mora uporabnik izbrati enega izmed področij, ki so v meniju.

Meni:

- Ceniki,
- Promet,
- Finance,
- Statistika,
- Poročila,
- Klici 090.

Ker je aplikacija zelo obsežna, sem se odločil predstaviti le eno področje. Izbral sem pregled prihodkov naročnikov, ki se nahaja v meniju Promet.

5.3.3. Prihodki naročnikov

The screenshot shows the 'PRIHODKI NAROČNIKOV' (Customer Income) report in the T2 webWENDY system. The interface includes a navigation menu, user information, and a data table with columns for Medij, Dostop, Tip, Subjekt, Naziv, STRN, Klasif 1, Klasif 2, and VREDNOST. The table displays 4 rows of data for February 2011.

Uporabnik: Admin
IP naslov: 172.16.7.112
Spremeni: Geslo
Odjava

Administracija Naročnik Ceniki Promet Finance Statistika Poročila Klici ogo Nastavitve

PRIHODKI NAROČNIKOV

Nivo: Nivo 1 Obdobje: Mesečno Leto: 2011 Mesec: februar Po mesecih: **Prikaži**

Medij	Dostop	Tip	Subjekt	Naziv	STRN	Klasif 1	Klasif 2	
Izbor	-	-	-			-	-	
Podrobno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Prikaži 250 naročnikov Išči:

#	MEDIJ	DOSTOP	TIP	SUBJEKT	NAZIV	STRN	K1	K2	VREDNOST
			FIZ						
			PRA						
			XOS						
			OPER						
Skupaj:									

Prva Prejšnja 1 Naslednja Zadnja Prikazano 1 do 4 od skupno 4 naročnikov

Za interno uporabo!!! Izdelava: D.K. & Ž.P.

Slika 12: Prihodki naročnikov

5.3.3.1. Uporaba

V zavihku promet se nam odpre podzavihek prihodki naročnikov. Pod to kategorijo imamo zbrane vse prihodke podjetja, razdeljene po kategorijah. Obrazec je sestavljen iz štirih delov oziroma segmentov ali panelov:

- Parametri,
- Pogoji,
- Rezultat,
- Orodna vrstica.

Izvedba analize poteka v štirih korakih:

- v panelu parametri izberemo nivo, kako podroben izpis želimo,
- v panelu parametri izberemo časovno obdobje,
- v panelu pogoji izberemo dodatne pogoje,
- pritisnemo gumb »Prikaži«,
- izvede se SQL procedura.

**SELECT TOP 100 * FROM
WH_AnalizaFinance(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,
19)**

1. Nivo
2. Obdobje
3. Leto
4. Mesec
5. Izpis po mesecih
6. Iskan Medij
7. Medij
8. Iskan Dostop
9. Dostop
10. Iskan Tip
11. Tip
12. Iskan Subjekt
13. Subjekt
14. Iskan STRN
15. STRN
16. Iskana Klasifikacija 1
17. Klasifikacija 1
18. Iskana Klasifikacija 2
19. Klasifikacija 2

Izpis nam nazorno pokaže tip stranke, tip njenega dostopa, tip storitve in vrednost prihodka.

5.3.3.2. Uporabniški vmesnik

Parametri

V razdelku parametri lahko izberemo nivoje, s katerimi določamo, kako podroben izpis naročnikov želimo.

Nivoji podrobnosti:

Nivo 1:

Ta nivo je privzet in analiza se izvede samo po kriteriju tipa stranke (fizična, pravna, poslovna).

Nivo 2:

Nam poleg tipa stranke doda še kriterija medij dostopa (UMTS, FTTH, XDSL) in tip dostopa (samo pri XDSL: PRD in SRD).

Nivo 3:

Nam doda še kriterij subjekt in opsijski kriterij STRN (stroškovni nosilec).

Nivo 4:

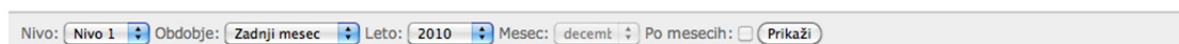
Nam doda še 2 opsijska kriterija, KAT1 in KAT2.

- KAT1: Internet, Televizija, Fiksna Telefonija, Mobilna telefonija;
- KAT2: naročnine, klici, prenos podatkov, programske sheme, najem aparature.

Poleg je za izpis zelenih podatkov potrebna definicija posameznega časovnega obdobja.

Časovno obdobja:

- Mesečno
- Letno
 - Možnost izpisa po mesecih ali sumarnega izpisa
- Kvartalno
 - Možnost izpisa po mesecih ali sumarnega izpisa
- Polletno
 - Možnost izpisa po mesecih ali sumarnega izpisa



Slika 13: **Parametri**

Pogoji

V panelu Pogoji se uporabnik odloča med dodatnimi pogoji, ki so se odklenili z izbiro nivoja. Poleg pogojev pa lahko izpisne rezultate filtriramo po mediju, tipu dostopa, tipu stranke, kategoriji 1 in kategoriji 2.

	Medij	Dostop	Tip	Subjekt	Naziv	STRN	Klasif 1	Klasif 2
Izbor	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Podrobno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Slika 14: **Pogoji**

Rezultat

V panelu Rezultati se nam prikažejo rezultati analiz. Rezultate je mogoče sortirati po stolpcih.

Prikaži 250 naročnikov										Išči:
#	MEDIJ	DOSTOP	TIP	SUBJEKT	NAZIV	STRN	K1	K2	VREDNOST	
			FIZ						2.917.988,74 €	
			PRA						644.203,31 €	
			XOS						76.380,32 €	
			OPER						521,25 €	
Skupaj:									3.639.093,62 €	

Prva Prejšnja 1 Naslednja Zadnja Prikazano 1 do 4 od skupno 4 naročnikov

Slika 15: **Rezultat**

Orodna vrstica

Prikazane rezultate lahko izvozimo v Excel, CSV, skopiramo v odložišče ali pa jih natisnemo.



Slika 16: **Orodna vrstica**

5.3.3. Primer

Želimo izvedeti, katera stranka nam je največ denarja prinesla s telefonskimi klici pri fiksni telefoniji v mesecu maju leta 2009.

Najprej v parametrih izberemo 4, nivo (L4), da se nam odprejo vse možnosti v pogojih. Pri pogojih odkljukamo klasifikacijo 1 in klasifikacijo 2, izkljukamo pa STRN (stroškovni nosilec).

	Medij	Dostop	Tip	Subjekt	Naziv	STRN	Klasif 1	Klasif 2
Izbor	-	-	-				-	-
Podrobno	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Slika 17: **Primer: pogoji**

Nato izberemo mesečno obdobje (MM) in odpre se nam meni za izbiro meseca, izberemo mesec maj in nato leto 2009.

Nivo: Nivo 4	Obdobje: Mesečno	Leto: 2009	Mesec: maj	Po mesecih: <input type="checkbox"/>	<input type="button" value="Prikaži"/>
--------------	------------------	------------	------------	--------------------------------------	--

Slika 18: **Primer: parametri**

Kliknemo gumb prikaži. Po kliku se izvede naslednje:

Vsi parametri se zapišejo v spremenljivke:

OPIS	VREDNOST
NIVO 4	L4
MEDIJ	TRUE
DOSTOP	TRUE
TIP	TRUE
SUBJEKT	TRUE
KLASIFIKACIJA 1	TRUE
KLASIFIKACIJA 2	TRUE
MESEČNO OBDOBJE	MM
MESEC	5
LETO	2009

Tabela 2: **Spremenljivke v SELECT stavku**

```
SELECT TOP 100 * FROM  
WH_AnalizaFinance('L4','MM','2009','5','','','T','','T','','T','','','  
'T','','T')
```

Izvede se zgoraj napisana funkcija.

Rezultat nam prikaže, od katerih strank smo imeli največ prihodkov in s katero storitvijo.

The screenshot shows the 'PRIHODKI NAROČNIKOV' (Customer Revenue) section of the T2 webWENDY system. The interface includes a navigation menu, user information, and a data table with various filters and controls.

Page Header: T2 webWENDY. User: Admin, IP: 172.16.7.112, Password: Geslo. Buttons: Odjava.

Navigation: Administracija, Naročnik, Ceniki, Promet, Finance, Statistika, Poročila, Klici ogo, Nastavitve.

Section: PRIHODKI NAROČNIKOV

Filters: Nivo: Nivo 4, Obdobje: Mesečno, Leto: 2009, Mesec: maj, Po mesecih: Prikaži

Table Headers: Medij, Dostop, Tip, Subjekt, Naziv, STRN, Klasif 1, Klasif 2

Table Content (Visible Rows):

#	MEDIJ	DOSTOP	TIP	SUBJEKT	NAZIV	STRN	K1	K2	VREDNOST
1	UMTS	UMTS	FIZ				UMTS	KLIC	
2	UMTS	UMTS	FIZ				UMTS	KLIC	
3	UMTS	UMTS	FIZ				UMTS	KLIC	
4	FTTH	FTTH	PRA				TEL	KLIC	
5	UMTS	UMTS	FIZ				UMTS	KLIC	
6	UMTS	UMTS	FIZ				UMTS	KLIC	
7	xDSL	PRD	FIZ				TEL	KLIC	
8	xDSL	PRD	PRA				TEL	KLIC	
9	FTTH	FTTH	PRA				TV	XOS	
10	UMTS	UMTS	FIZ				UMTS	KLIC	


Table Footer: Prva, Prejšnja, 1, 2, 3, 4, 5, Naslednja, Zadnja. Prikazano 1 do 10 od skupno 100 naročnikov. Buttons: Print, PDF, CSV, Excel.

Page Footer: Za interno uporabo!!! Izdelava: D.K. & Ž.P.

Slika 19: Primer: nefiltriran izpis

Za prikaz strank, od katerih smo imeli največ prihodkov pri telefonski klicih, je potrebno filtrirati rezultate, in sicer v pogojih pri »klasif1« izberemo TEL in pri »klasif 2« izberemo Klici.

Rezultati se nam bodo v živo prefiltrirali in dobili bomo stranke, od katerih smo imeli največje prihodke, urejene od največjega do najmanjšega.



Uporabnik: Admin
IP naslov: 172.16.7.112
Spremeni: Geslo

Odjava

[Administracija](#)
[Naročnik](#)
[Ceniki](#)
[Promet](#)
[Finance](#)
[Statistika](#)
[Poročila](#)
[Klici ogo](#)
[Nastavitve](#)

PRIHODKI NAROČNIKOV


Nivo: **Nivo 4** | Obdobje: **Mesečno** | Leto: **2009** | Mesec: **maj** | Po mesecih: **Prikaži**

Medij	Dostop	Tip	Subjekt	Naziv	STRN	Klasif 1	Klasif 2	
Izbor	-	-	-			TEL	KLIC	
Podrobno	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Prikaži **10** naročnikov Išči:

#	MEDIJ	DOSTOP	TIP	SUBJEKT	NAZIV	STRN	K1	K2	VREDNOST
1	FTTH	FTTH	PRA				TEL	KLIC	
2	xDSL	PRD	FIZ				TEL	KLIC	
3	xDSL	PRD	PRA				TEL	KLIC	
4	FTTH	FTTH	PRA				TEL	KLIC	
5	FTTH	FTTH	PRA				TEL	KLIC	
6	FTTH	FTTH	FIZ				TEL	KLIC	
7	FTTH	FTTH	PRA				TEL	KLIC	
8	FTTH	FTTH	PRA				TEL	KLIC	
9	xDSL	PRD	PRA				TEL	KLIC	
10	FTTH	FTTH	FIZ				TEL	KLIC	
								Skupaj:	

Prva [Prejšnja](#) **1** **2** **3** [Naslednja](#) [Zadnja](#) Prikazano 1 do 10 od skupno 21 naročnikov (Od skupno 100 naročnikov)



Za interno uporabo!!! Izdelava: D.K. & Ž.P.

Slika 20: **Primer: končni filtrirani izpis**

6. ZAKLJUČEK

T-2 d. o. o. je podjetje, ki informacijsko tehnologijo uporablja skozi celoten delovni proces. MIS ima vsekakor velik pomen, zato sem se tudi odločil, da ga predstavim v svoji diplomski nalogi.

Glavni cilji novega MIS-a v podjetju T-2 d. o. o. so bili dobra obdelava, preglednost in dostopnost do podatkov o poslovanju. Pred vzpostavitvijo MIS-a je kot primer direktor za vsako analizo potreboval informatika, ki mu je te podatke posređoval. To pri odločanju o pomembnih korakih poslovanja vzame veliko časa. Po postavitvi MIS-a se je čas za dostop do podatkov zmanjšal za več kot devetdeset odstotkov. Sedaj lahko z njegovo uporabo do podatkov direktno dostopa direktor podjetja. Zaradi ažurnosti podatkov pa je mogoče z njim meriti tudi na primer odzivnost novih uporabnikov na nove oglaševalske akcije ali spremembo cen. Vse te podatke aplikacija obdela še podrobnejše in so podlaga za nove odločitve v prodaji.

Zaradi dobrega odziva na MIS se čedalje več vodstvenega kadra zanima za njegovo uporabo in s tem za širjenje njegove uporabnosti. V informatiko tako prihajajo nove zahteve in pobude, kaj naj MIS ponuja. Pri tem smo prišli tudi do potrebe omejevanja dostopa do določenih podatkov, tako da je obseg vpogleda različnih vodij različen. Vsak sistem je potrebno sčasoma nadgraditi oziroma se sčasoma število uporabnikov in ponujenih storitev zvišuje. Posledično pa se zvišuje tudi čas obdelovanja podatkov, zato bi bilo smiselno razmišljati o orodjih OLAP.

Proces vzpostavitve novega MIS je trajal osem mesecev in še vedno se zdi, da to ne bo njegova zadnja oblika. V tej diplomski sem tako opisal predvsem izdelavo in vzpostavitev MIS-a.

7. VIRI

- [1]. T-2
<http://www.t-2.net>
- [2]. OLAP
http://en.wikipedia.org/wiki/Online_analytical_processing
- [3]. V. Dimovski, S. Penger, M. Škerlavaj, *Temelji organiziranja in odločanja*, Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2002,. 273 str.
- [4]. A. Mokrovič, *Managerjev informacijski sistem kot podpora odločanja pri poslovanju banke*, Magistrsko delo, Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 1997, 35, 116 str.
- [5]. A. Šinigoj, J. Jaklič, *Direktorski informacijski sistemi vedno bližje direktorjem*, Zbornik posvetovanja Dnevi slovenske informatike. Ljubljana: Slovensko društvo Informatika, 2000, 470, 472 str.
- [6]. S. Bobek, D. Lesjak, *Informatika za ekonomiste*, Maribor: Ekonomsko-poslovna fakulteta, 1993, 26 str.
- [7]. S. Štivan, *Projektni management na področju razvoja informacijskih sistemov*, Magistrsko delo, Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2004, 82–83 str.
- [8]. R. Srabotič, *Strateško načrtovanje integriranih informacijskih sistemov v slovenskih majhnih in srednje velikih podjetjih*, Magistrsko delo, Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2002, 60 str.
- [9]. H. Bidgoli, *Modern Information Systems for Managers*, California: Academic press, 1997, 283, 285 str.
- [10]. T. Peterson, J. Pinkelman, *Microsoft OLAP unleshead. Second Edition*, B.k.: Sams Publishing, 2000, 29 str.

- [11]. A. M. Aladwani, *Change Management strategies for successful ERP implementation*, Business Process Management Journal, B.k.: Emerald Group Publishing Limited, 7(2001), 269 str.
- [12]. M. Simčič: *Poslovni informacijski sistemi*. Moj mikro, Ljubljana, 17(2001), 7/8, 100 str.
- [13]. M. Gams, *Informacijska družba 1998*. Prva izdaja, Ljubljana: Inštitut Jožef Stefan, 1998, 53 str.
- [14]. K. Skukan, *Zunanje izvajanje: rešitev ali potop? Uporabna informatika*, Ljubljana, 6(1998), 25 str.
- [15]. Google Graph
<http://code.google.com/intl/sl/apis/chart>
- [16]. CSS
http://en.wikipedia.org/wiki/Cascading_Style_Sheets
- [17]. ASP
http://en.wikipedia.org/wiki/Active_Server_Pages
- [18]. JavaScript
<http://en.wikipedia.org/wiki/JavaScript>
- [19]. MSSQL
http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SQL_Server