

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**PRENOVA IN INFORMATIZACIJA PROCESA ANALIZE PREVOZA
POTNIKOV V ŽELEZNIŠKEM POTNIŠKEM PROMETU**

Ljubljana, avgust 2020

IGOR BIRČAKOVIĆ

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani Igor Birčakovič, študent Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtor predloženega dela z naslovom Prenova in informatizacija procesa analize prevoza potnikov v železniškem potniškem prometu, pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem izr. prof. dr. Andrejem Kovačičem

IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravil samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobil vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označil;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnal v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobil soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.

V Ljubljani, dne _____

Podpis študenta: _____

KAZALO

UVOD	1
1 SLOVENSKE ŽELEZNICE	3
1.1 Razvoj železnic na področju Slovenije	3
1.2 Trenutna organizacija SŽ	4
1.3 SWOT analiza	6
1.5 Informacijski sistem na Slovenskih železnicah	9
1.5.1 Business Information Server	11
1.6 Področje delovanja informacijskega sistema	13
1.6.1 Tehnični informacijski sistem	15
1.6.2 Poslovno informacijski sistem	17
2 PRIDOBIVANJE IN VNOS PODATKOV O PREVOZU POTNIKOV	18
2.1 Potek popisa potnikov	19
2.2 Trenutna aplikacija za vnos	19
2.3 Nadgradnja obstoječega sistema vnosa s sodobnejšo tehnologijo	20
2.3.1 Ogradnje .NET	21
2.3.2 Spletna tehnologija ASP.NET	23
2.3.3 Microsoft spletni informacijski strežnik	24
2.3.4 Strežnik Microsoft SQL	25
2.4 Prenovljena aplikacija za vnos podatkov o potnikih	25
2.4.1 Cilj optimizirane aplikacije	26
2.4.2 Glavne značilnosti in funkcionalnosti	26
2.4.2.1 Vstopni portal	27
2.4.2.2 Vnos podatkov	27
3 POSLOVNO OBVEŠČANJE	29
3.1 Predstavitev	29
3.2 Zgodovina razvoja poslovnega obveščanja	30
3.3 Koristi poslovnega obveščanja	31
3.4 Arhitektura	32
3.5 Sprotno analitično procesiranje	33
3.5.1 Analiza v spominu	34
3.6 Orodja poslovnega odločanja	35
3.6.1 Orodje QlikView	35
4 ANALIZA VNEŠENIH PODATKOV	36
4.1 Cilj analize	37
4.2 Analiza z orodjem QlikView	37
4.3 Ugotovitve analize	39
5 DODATNE POSODOBITVE PROCESA VNOSA IN ANALIZE	40
5.1 Avtomatsko spremljanje prevoza potnikov	40
5.1.1 Vgradni sistemi	40
5.1.2 Sistem Ticketing	44
5.2 Ostala orodja poslovnega obveščanja	45
5.2.1 Primerjava orodij poslovnega obveščanja	46
5.2.2 Prihodnost BI	48

5.3 Oblačna storitev.....	49
5.3.1 Microsoft Azure	50
6 IZRAČUN EKONOMSKE UPRAVIČENOSTI	51
6.1 Metode za ocenjevanje ekonomske upravičenosti investicije in planiranje stroškov	51
6.1.1 Statične metode vrednotenja investicij.....	53
6.1.2 Dinamične metode	53
6.2 Koristi implementacije.....	54
6.2.1 Koristi pri vpeljavi programske opreme za vnos podatkov.....	55
6.2.1.1 Ugotovitve o upravičenosti naložbe	56
6.2.2 Koristi pri vpeljavi sistema za avtomatični zajem podatkov o gibanju potnikov	57
6.2.3 Koristi pri vpeljavi programske opreme poslovnega obveščanja.....	58
6.2.4 Koristi pri vpeljavi nove strojene opreme	58
SKLEP.....	58
LITERATURA IN VIRI.....	61

KAZALO TABEL

Tabela 1: Primerjava org. struktur.....	5
Tabela 2: Primerjava klasičnih in informacijskih projektnih karakteristik	21
Tabela 3: Tehnike, uporabljene za ocenjevanje ali načrtovanje stroškov	52
Tabela 4: Natančnost in čas priprave modelov za ocenjevanje in načrtovanje stroškov	52
Tabela 5: Trenutni strošek procesa informatizacije podatkov o štetju potnikov.....	56
Tabela 6: Strošek procesa informatizacije podatkov o štetju potnikov ob uporabi nove aplikacije.....	56
Tabela 7: Strošek procesa ob neizpeljani informatizaciji podatkov o štetju potnikov.....	57

KAZALO SLIK

Slika 1: Organizacijska struktura SŽ.....	4
Slika 2: Shema notranje organizacije Slovenskih železnic	4
Slika 3: Strateške in podporne dejavnosti Skupine SŽ	6
Slika 4: SŽ SWOT analiza	8
Slika 5: SŽ SWOT analiza PP.....	9
Slika 6: Prvotno projektiranje informacijskega sistema na SŽ	9
Slika 7: Podatkovni tok informacijskega sistema na Slovenskih železnicah	10
Slika 8: Vstopna točka v BIS	11
Slika 9: Simulacija dejanskega pohištvenga predalnika.....	12
Slika 10: Shematski prikaz informacijskega sistema Slovenskih železnic	15
Slika 11: Prikaz kode za vnos gibanja vlaka	15
Slika 12: Prikaz gibanja vlaka na uporabniški strani	16
Slika 13: Prikaz vnosa gibanja vlaka na uporabniški strani	16

Slika 14: Prikaz podatkov v podatkovni bazi	17
Slika 15: Popisni list	20
Slika 16: Vnosna aplikacija	20
Slika 17: Hierarhija komponent, ki sestavljajo ogrodje .NET.....	22
Slika 18: Povezava odjemalec – strežnik	23
Slika 19: Tipični spletni strežnik s podporo za ASP.NET aplikacijo.....	24
Slika 20: Uporabniški portal.....	27
Slika 21: Popisni list.....	28
Slika 22: Vnos podatkov	28
Slika 23: Dodana vrednost poslovnega obveščanja.....	29
Slika 24: Časovni prikaz razvoja orodij poslovnega obveščanja	31
Slika 25: Primer enostavne kocke s tremi dimenzijami in eno meritvijo.....	34
Slika 26: Prikaz glavnega okna v orodju QlikView	38
Slika 27: Prikaz okna v orodju QlikView z razčlenjenimi podatki	38
Slika 28: Kontrolno okno v orodju QlikView	39
Slika 29: Koraki ob vpeljavi BI.....	40
Slika 30: Mikrokrmilniška platforma Arduino + mobilni modul + sezorski element.....	41
Slika 31: Aktivno delovanje sistema	42
Slika 32: Tiskano vezje z mobilnim modulom.....	42
Slika 33: Vgradna kamera	43
Slika 34: Aplikacija za analizo slike.....	43
Slika 35: Lastniška rešitev zajema podatkov.....	44
Slika 36: Mobilni terminal za registracijo železniške vozovnice	44
Slika 37: Primerjava ponudnikov orodij poslovnega obveščanja.....	47
Slika 38: Računalniška storitev Azure sistema	50

UVOD

Slovenske železnice so s časom izgubile del tržnega deleža v prevozu potnikov. Najpomembnejši razlog za izgubo tržnega deleža pri prevozu potnikov je v tem, da so potniki začeli uporabljati fleksibilnejše in cenejše oblike prevoza, povečalo se je tudi število osebnih vozil in konkurenca v avtobusnem potniškem prometu. Ko cestna infrastruktura še ni bila tako dobro razvita, so bile železnice tiste, ki so predstavljale gonilo gospodarskega razvoja in trgovanja med državami. Globalizacija je spremenila tradicionalni način poslovanja in način potovanja potnikov. V preteklosti je počasnejši napredek računalniške tehnologije dovoljeval podjetjem, da so se lažje prilagajala na spremembe. Danes pa hiter razvoj in uporaba informacijskih tehnologij podjetjem vsiljuje, da se hitro prilagajajo in s tem ostajajo konkurenčna. V železniškem potniškem prometu je potrebno razviti potnikom prijaznejše ponudbe prevozov, ki jih bodo privabile na prevoz oz. potovanje z vlakom. Potnike je potrebno privabiti z nižjimi cenami prevoza, zanimivimi destinacijami, hitrostjo, varnostjo, udobnostjo ...

Zadovoljstvo potnikov je eden ključnih konceptov sodobne trženjske teorije in prakse. Vsi ponudniki prevoznih storitev si prizadevajo potnika zadovoljiti tako, da bi ostal ponudniku dolgoročno zvest. Koncept je zaradi večje zasedenosti oz. maksimalnega izkoristka vlakov usmerjen k učinkovitejši razporeditvi števila vlakov na določenem področju.

Podjetja, ki se ukvarjajo z železniškimi prevozi potnikov, morajo imeti kakovosten informacijski sistem, ki bo s svojimi zajetimi podatki pripomogel k hitrejši prilagoditvi podjetja na potrebe potnikov in njihovim navadam. Poslovne odločitve v podjetju Slovenske železnice se trenutno sprejemajo na podlagi lastnih izkušenj in ne na podlagi podatkov iz informacijskega sistema. To se dogaja predvsem zaradi tega, ker konstruktorji vlakovnih poti nimajo na voljo pravih orodij oz. tehnologij, ki bi iz podatkov pridobila dinamiko prevoza potnikov. Združitev zgodovinskih in trenutnih informacij o gibanju potnikov v podatkovno skladišče omogoča ob uporabi primernih orodij za analizo in poročanje zelo velik potencial za uporabo podatkov za dobre poslovne odločitve, zato je potrebno v podjetju vpeljevati koncepte poslovne inteligence. Primernejši prevod (angl. Business Intelligence) je sistem poslovnega obveščanja. Poimenovanje obveščanje zajema namreč raznovrstne oblike iskanja informacij, znanja, kar je cilj tovrstnih sistemov. Poimenovanje poslovno pa opozarja na to, da naj bi bili informacij in znanja deležni vsi udeleženci v poslovnem procesu. Namen poslovnega obveščanja je doseči popolno izkoriščenost, ko ciljni uporabniki ne bodo samo vodstveni kader, ampak tudi operativni kader. Večji spekter uporabnikov zagotavlja večjo izkoriščenost sistema in večjo dobrobit. Poslovna inteligenca pomeni cel spekter sistemov, orodij in tehnik na področju podpore odločanju in ne izključuje praktično ničesar.

Namen magistrskega dela je raziskati možnost izvedbe kvalitetnejše analize prevoza

potnikov v železniškem potniškem prometu s prenovljenim informacijskim sistemom, saj trenutna analiza, ki se izvaja v podjetju Slovenske železnice d. o. o (v nadaljevanju SŽ), ne zajema vseh pomembnih faktorjev za kvalitetno analizo prevoza potnikov. Z analizo bi dosegli boljše prilagajanje potnikom in s tem posledično boljšo zasedenost vlakov z potniki. Prenovljen informacijski sistem zajema izdelavo portala za vnos podatkov, s katerim bomo pohitrili vnos podatkov o vstopu in izstopu potnikov, ter pripravo informacijskega okolja, kjer bomo lahko analizirali prevoz potnikov v železniškem potniškem prometu ter lažje podali predloge novih in optimizacije starih vlakovnih poti, ki jih potniki uporabljajo. S tem bomo našli šibke točke pri posameznih segmentih oz. odsekih, na katerih se nahajajo vstopne in izstopne točke potnikov. Določevanje šibkih točk je pomembno predvsem s stališča določevanja najprimernejšega vozila za različne odseke, na katerih potniki uporabljajo železniški prevoz. Če izberemo neprimerno vozilo za potnike, lahko pomeni to nedobičkonosno operacijo. Predlagali in opisali bomo tudi druge sisteme, ki bi jih lahko uporabljali za hitrejšo analizo vstopov in izstopov potnikov.

Cilji teoretičnega dela magistrskega dela so predstaviti informacijski sistem na Slovenskih železnicah ter njegovo vlogo v podjetju, predstavitev sodobnejših tehnologij za hitrejše in lažje analiziranje prevozov potnikov v železniškem potniškem prometu, kot so spletne aplikacije ter aplikacije poslovnega obveščanja.

Cilji praktičnega dela magistrskega dela so hitrejši vnos podatkov o vstopu in izstopu potnikov, analiza teh podatkov s programskim orodjem za poslovno obveščanje Qlikview ter podani predlogi za še dodatno optimiziranje procesa analize potnikov.

Od predlaganega prenovljenega procesa vnosa in analize prevoza potnikov se pričakuje, da bodo konstruktorji vlakovnih poti ter vodstveni kader Slovenskih železnic upoštevali podane predloge v magistrski nalogi, ki bodo vodili v smer modernizacije informacijskega sistema slovenskih železnic ter optimalnejšo izkoriščenost potniških železniških prevoznih sredstev, saj opažamo upad prevoza potnikov v železniškem potniške prometu.

Magistrsko delo je sestavljeno iz teoretičnega in praktičnega dela. Teoretični del magistrskega dela temelji na strokovni literaturi s področja informacijskih sistemov, vpeljavi le-teh, literaturi s področja vnosa in arhiviranja podatkov ter poslovnega obveščanja.

Praktični del magistrskega dela temelji na predstavitvi nove aplikacije za vnos podatkov o potnikih, izdelavi portala za analizo zajetih podatkov z orodjem poslovnega obveščanja ter predstavitvi še nekaterih drugih sistemov, ki bi vodili k hitrejšemu vnosu in hitrejši analizi vstopov in izstopov potnikov na postajah.

1 SLOVENSKE ŽELEZNICE

Začetki prevoza potnikov po železnici, v današnji obliki, segajo v Anglijo, kjer je bila zgrajena prva proga, namenjena javnemu prometu. Proga je bila dolga 19 km in je povezovala rudarsko središče Darlington s pristaniščem Stockton na reki Tees. Otvoritev prve železniške proge na svetu je bila 27. septembra 1825. Na dan otvoritve proge je zapeljal iz Stocktona tudi prvi vlak na svetu. Vagone s 450 potniki in 90 tonami tovora je pripeljala v Darlington Stephensonova lokomotiva. Leta 1830 je pristanišče Liverpool in industrijsko središče Manchester povezala prva javna železnica na svetu, kjer so bile v uporabi izključno parne lokomotive (Slovenske železnice, 2009a).

1.1 Razvoj železnic na področju Slovenije

Tudi Avstro-Ogrska monarhija je zgodaj spoznala pomen železnic. Prva lokomotivska železnica je po njej stekla že leta 1837. Na ozemlje današnje Slovenije, natančneje do Celja, pa je prišla leta 1846. Na Slovenskem železnica seveda ni nastala z mislijo na razvoj lokalnega gospodarstva, temveč jo je država gradila v prvi vrsti zato, da bi povezala Dunaj s svojim največjim pristaniščem Trstom. Tam so pristajale ladje s kolonialnim blagom, ki si ga je želela prestolnica. Sem je prihajalo izvozno blago, namenjeno v prekomorske dežele. Zato smo tako spočetka dobili prvorazredno dvotirno železnico. Ljubljano je dosegla leta 1849, Trst pa 1857 (Slovenske železnice, 2009a).

Seveda se je prebivalstvo zavedalo prednosti, ki jih prinaša železnica lokalnemu gospodarstvu, zato se je pred določanjem trase praviloma vselej zavzemalo za to, da bi proga stekla skozi domači kraj. Prepričani v napredek, ki ga bo omogočilo novo prometno sredstvo, so otvoritveni vlak v Ljubljani leta 1849 nadvse slovesno sprejeli s transparenti »Kupčija, obertnost, kmetijstvo«. Eno leto po dograditvi proge do Trsta je zašla država v hudo finančno stisko in je vse svoje železnice razprodala oz. privatizirala. Zvezo Dunaj – Trst je prevzela zasebna družba Južna železnica. Kot monopolist je želela s svojim omrežjem kontrolirati čim večje ozemlje. Leta 1860 je iz Pragerskega dogradila prvi del proge proti Budimpešti, leta 1862 iz Zidanega Mosta do Zagreba, leta 1863 iz Maribora do Celovca z namenom prodreti na Tirolsko in tam dograditi Brennersko progo (Slovenske železnice, 2009a).

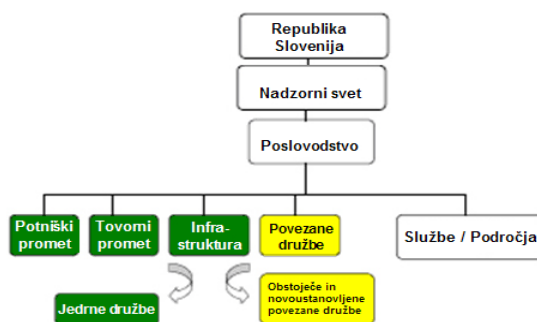
Glavna prometna žila seveda ni dovolj. Iz Ljubljane so začele rasti proge v nove smeri: 1870 Rudolfova železnica do Trbiža, ki je segla proti severu vse do Donave, 1891 lokalna železnica do Kamnika, 1893 proga do Kočevja, 1899 proga na Vrhniko ... V tem času so tudi drugod na Slovenskem nastajale številne lokalne proge, kar je bil svojevrsten dosežek staroavstrijskega gospodarstva, ki je zmoglo tolikšne napore. Zadnji staroavstrijski projekt je bil sistem alpskih železnic, katerega južni del je bila bohinjska proga, ki je leta 1906 odprla tako imenovano drugo zvezo s Trstom, neodvisno od zasebne Južne železnice (Slovenske železnice, 2009a).

Leta 1967 je bila zgrajena življenjsko pomembna proga v Luko Koper. Zaradi nasprotovanja zvezne vlade, češ saj imamo v Jugoslaviji dovolj pristanišč, je bila zgrajena kot industrijski tir Luke, danes pa predstavlja, tako za Slovenske železnice kot za Luko Koper, glavni vir prihodka (Slovenske železnice, 2009a).

1.2 Trenutna organizacija SŽ

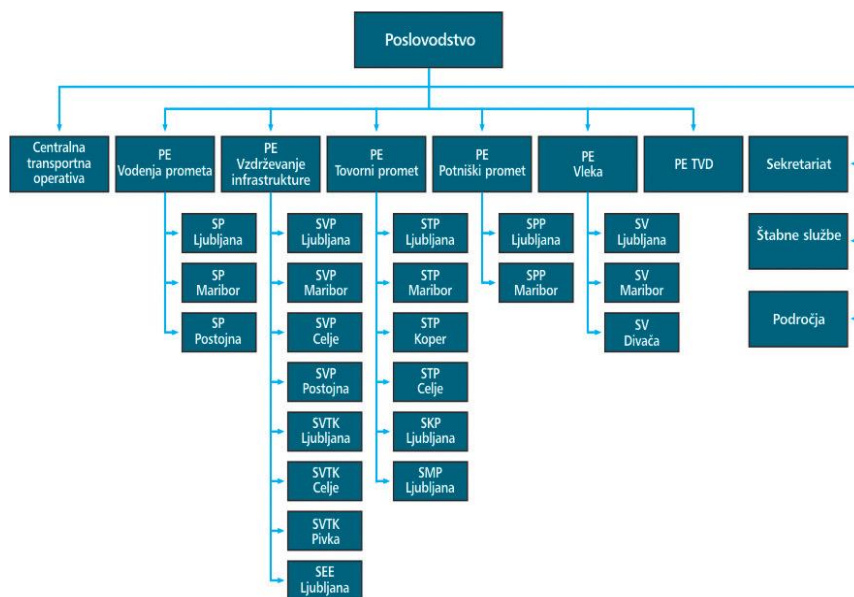
Dosedanja tradicionalno-hierarhično-uradniška notranja kultura se spreminja v tržno naravnano, podjetje prehaja na matrično organiziranost s tržno logiko, skupno štirimi ravnmi vodenja znotraj koncerna in združevanje delovnih procesov, kot je prikazano na sliki 1 in na sliki 2.

Slika 1: Organizacijska struktura SŽ



Vir: Slovenske železnice (2009a).

Slika 2: Shema notranje organizacije Slovenskih železnic



Vir: Slovenske železnice (2009a).

V tabeli 1 so prikazane glavne razlike med staro in novo organizacijsko strukturo.

Tabela 1: Primerjava org. struktur

STARA ORG. STRUKTURA:	NOVA ORG. STRUKTURA:
<ul style="list-style-type: none"> ○ Hierarhična organizacija ○ Tehnološka logika ○ Skupno 6 ravni vodenja ○ Podvajanje delovnih procesov 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Matrična organizacija ○ Tržna logika ○ Skupno 4 ravni vodenja znotraj koncerna ○ Združevanje delovnih procesov

Vir: Slovenske železnice (2009a).

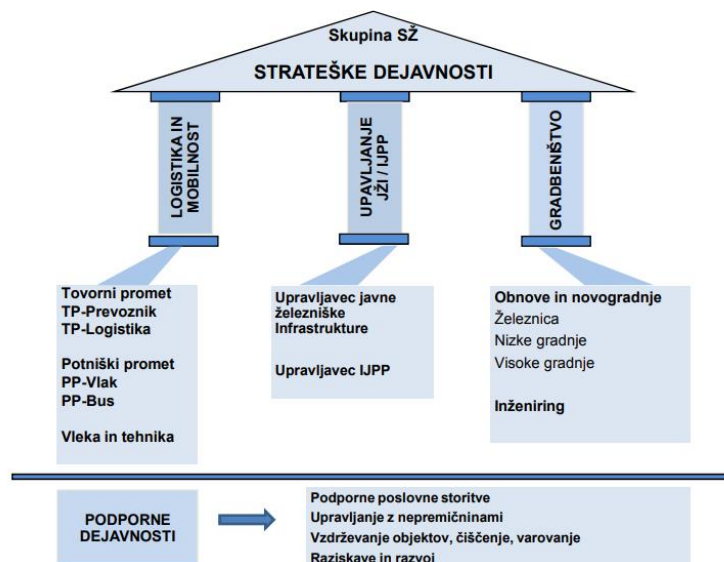
Za trenutno organizacijsko strukturo je značilna matrična organizacija, tržna logika, skupno le štiri ravni vodenja in združevanje delovnih procesov. Organi vodenja odvisnih družb praviloma ravnajo po lastni odločitvi in se v interesu lastne družbe podrejajo volji in vplivom obvladujoče družbe. Poslovno odločitev obvladujoče družbe lahko tudi odklonijo, če je po njihovi presoji škodljiva za družbo. Enotno vodstvo obvladujoče družbe v tem koncernu temelji na dejanski odvisnosti družb od obvladujoče družbe. Razmerje odvisnosti, ki je predpostavka za ta koncern, privede v koncernu do enotnosti vodstva vseh odvisnih družb in do povezave vseh družb v enotni poslovni sistem. Ker enotno vodstvo omogoča dejanska razmerja odvisnosti, je podan dejanski koncern. Zaradi odvisnosti je navzoča tudi podrejenost družb obvladujoči družbi. Zato je dejanski koncern v razmerju podrejen. Obvladujoča družba je Holding Slovenske železnice, d.o.o., odvisne pa so Slovenske železnice – Infrastruktura, d.o.o., Slovenske železnice – Tovorni promet, d.o.o. in Slovenske železnice – Potniški promet, d.o.o., ki so bile vpisane v sodni register 1. julija 2004.

Organizacijska struktura je bila razvita za potrebe manjših procesov in tržno ter tehnološko urejenih in racionaliziranih družb, ki se bodo sposobne dolgoročno tržno pozicionirati v pogojih odprtega trga železniških storitev. Za razvoj nove organizacije mora vsebovati naslednje točke:

- V prvem koraku se osvoji makro-organizacijska shema podjetja (ukinejo se poslovna področja, število poslovnih enot se razumno zmanjša, centri, upravna področja in štabne službe se naravno združijo oz. dopolnijo v nove organizacijske enote), ki ustreza zakonsko predvideni organizacijski strukturi koncerna.
- Prenos ključnih osnovnih sredstev na tri jedrne družbe (Tovorni promet, Potniški promet in Infrastruktura), kot je prikazano na sliki 3.

- Združevanje sekcij in njihovo preoblikovanje v produktne ali regijske centre znotraj jedrnih družb.
- Zmanjševanje administrativne podpore na vseh ravneh (unifikacija in centralizacija).
- Racionalizacija, poenotenje in standardizacija tehnoloških in poslovnih procesov (osnova za razvoj organizacije).
- Krepitev trženjske in razvojne funkcije (strateške na nivoju Holdinga, operativne in aplikativne na nivoju jedrnih in povezanih družb).
- Centralizacija in krepitev funkcije poslovnega planiranja in uvedba monitoringa procesov.
- Uvajanje projektnega vodenja in razvoj procesne organiziranosti.
- Prehod iz proračuna stroškov na sporazume pri urejanju odnosov znotraj notranjih trgov v koncernu.

Slika 3: Strateške in podporne dejavnosti Skupine SŽ



Vir: Slovenske železnice (2009a).

1.3 SWOT analiza

Za izdelavo programa podjetja ni dovolj poznati le lastnega podjetja. Potrebujemo tudi podatke iz okolja, v katerem podjetje deluje oziroma želi delovati. To so podatki o podjetjih, panogah in gospodarstvih, kjer je podjetje že prodajalo svoje izdelke, ter podatki o kupcih in konkurenci. Po vseh opravljenih raziskavah moramo zbrane podatke analizirati in predstaviti tako, da nam bodo v pomoč pri sprejemanju najboljših odločitev. Zbrati moramo ključne informacije in izpeljati – izdelati analizo prednosti, slabosti, priložnosti ter nevarnosti (angl. Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats, v nadaljevanju SWOT) (Westwood, 1990, str. 28–29).

Prednosti in slabosti se nanašajo na podjetje in njegove strategije v primerjavi s konkurenti. Priložnosti in nevarnosti se nanašajo na tržno okolje in konkurenco. SWOT analiza proučuje organiziranost podjetja, zmogljivosti podjetja, ključne izdelke in tržišča. Omogoča nam, da osredotočimo svojo pozornost na ključna področja našega delovanja, kjer posedujemo specifična znanja in spoznamo področja, na katerih nam znanja primanjkuje. Po Westwoodu (1990, str. 75–81) lahko povzamemo: preden se odločimo za cilje in bodoče strategije, moramo v celoti razumeti sedanji položaj podjetja in njegovih izdelkov na tržišču.

Analiza položaja je proces, ki omogoča:

- pregled ekonomskega in gospodarskega položaja;
- oceno, kje se podjetje nahaja na svojih strateških in ključnih prodajnih tržiščih;
- pregled prednosti in slabosti podjetja – organiziranosti podjetja, zmogljivosti podjetja in ključnih izdelkov podjetja;
- primerjavo med podjetjem in konkurenco;
- identifikacijo priložnosti in nevarnosti.

Rezultate analize vključimo v poslovni načrt podjetja, uporabimo pa jih tudi pri odločanju o strategijah in taktikah podjetja ter pri pripravi marketinških programov.

1.4 Strateški cilji potniškega prometa SŽ

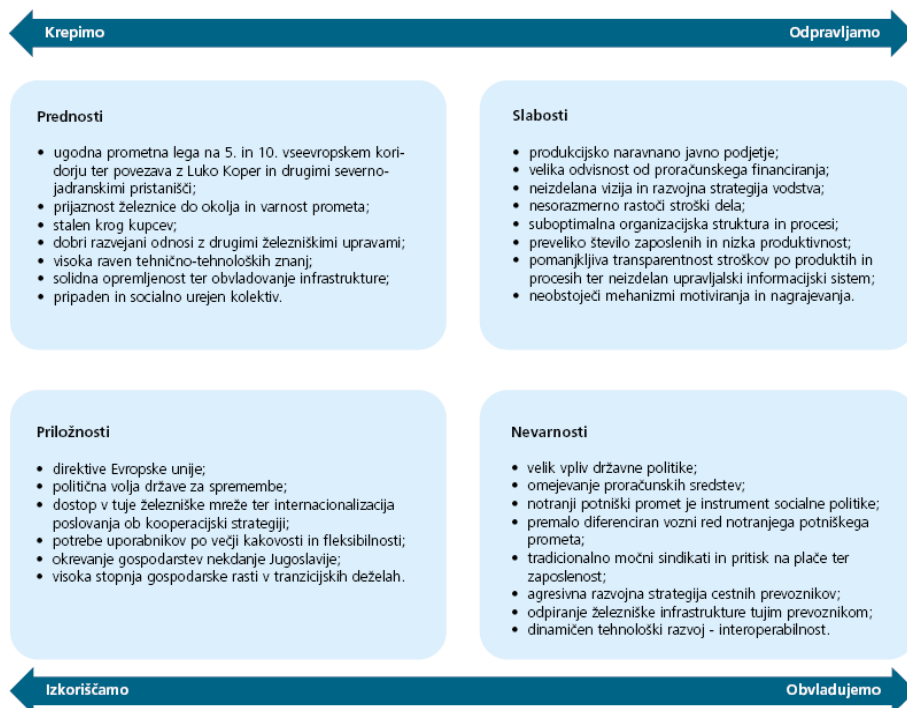
Da bi bolje osvetlil razvojne usmeritve potniškega prometa SŽ je v nadaljevanju potrebno podati poglobljeno SWOT analizo in cilje, ki so prikazani na sliki 4. Neugodni trend povečevanja rabe osebnih avtomobilov je mogoče spremeniti le na podlagi dolgoročno načrtovanih nedvoumnih in dosegljivih ciljev.

Razvojne usmeritve potniškega prometa SŽ (Rovšnik, 2007):

- strateški cilji potniškega prometa SŽ:
 - SŽ postanejo nosilec integriranega javnega prometa z enotnim informacijskim sistemom, usklajenimi voznimi redi ter enotno vozovnico;
 - povečati tržni delež na trgu javnega potniškega prometa;
 - nakup novih voznih sredstev (motorne garniture in potniški vagoni);
 - modernizacija sistema odprave potnikov (angl. ticketing);
 - novi produkti – povezave v notranjem in mednarodnem prometu;
 - ponudba stimulativnih tarif in sodelovanje v okviru mednarodnih povezav;
 - intenzivno sodelovanje z drugimi prevozniki in akterji prometa ter lokalnimi skupnostmi;
 - večji poudarek na promociji in izboljššanju ugleda.

- SWOT analiza potniškega prometa SŽ, ki je prikazana na sliki 5.
- Ključni dejavniki uspeha potniškega prometa SŽ:
 - Ponudba, usmerjena k potnikom:
 - vozni red, ki upošteva potrebe potnikov, hitrejši vlaki;
 - več vlakov ob vikendih.
 - Nujne izboljšave infrastrukture (brez infrastrukturnih omejitev):
 - dvotirne proge na določenih linijah,
 - sodobne prestopne točke za vlake in druge vrste prevoza,
 - posodobitev sistema obveščanja,
 - zniževanje stroškov infrastrukture (npr.: zastarel operativni sistem zahteva prezasedenost postaj z osebjem ...).
 - Nekateri stranske proge nadomestiti z avtobusi:
 - obseg prepeljanih potnikov na nekaterih stranskih progah ne opravičuje železniške storitve, zato bi jih morali nadomestiti z avtobusi oz. vzpostaviti različno storitev, npr. avtobus izven konic, vlaki samo v konicah.
 - Boljša integracija z ostalimi vrstami prevoza:
 - železniška postaja bi morala postati center mobilnosti za vse različne vrste prevoza.
 - Tržne aktivnosti, usmerjene v pospeševanje prodaje:
 - stimulatívna tarifa, prodajno promocijske akcije;
 - izboljšanje medijske prepoznavnosti;
 - sodobnejši distribucijski kanali.

Slika 4: SŽ SWOT analiza



Vir: Slovenske železnice (2009a).

Slika 5: SŽ SWOT analiza PP

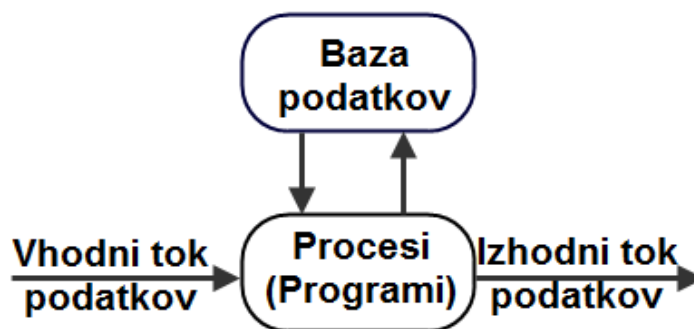
KREPIMO		ODPRAVLJAMO	
Prednosti	<ul style="list-style-type: none"> Varen in zanesljiv prevoz z vlakom Udobnost prevoza z vlakom Konkurenčne cene prevoza Možnost dodatne ponudbe med potovanjem Boljša izkoriščenost potovalnega časa Nižja poraba energije/prepeljanega potnika v primerjavi z drugimi prevoznimi sredstvi 	Slabosti	<ul style="list-style-type: none"> Izrabljena in zastarela vozna sredstva Nizka frekvenca vlakov in slaba fizična dostopnost do vlaka Prenatranost vlakov ob konicah Nesodoben sistem odprave potnikov Premajhna ponudba dodatnih storitev na vlaku in postajah Nizke potovalne hitrosti zaradi prometnih omejitev na infrastrukturi ter slaba opremljenost postaj
Priložnosti	<ul style="list-style-type: none"> Uvedba integriranega javnega potniškega prometa Povečanje atraktivnosti prevoza z vlakom z modernizacijo voznih sredstev in razvojem dodatnih storitev in ponudbe Posodobljen sistem odprave potnikov Povečanje frekvenc vlakov oziroma razširitev taktnega voznega reda Rast ekološke zavesti, večja ekološka sprejemljivost železniškega transporta, preusmeritev prometa na železnico 	Nevarnosti	<ul style="list-style-type: none"> Nezadostno in nezanesljivo financiranje OGJS Nezmožnost financiranja investicij v nova vozna sredstva in posodobitev sistema odprave potnikov Zastarela infrastruktura in informatizacija na postajah Neuresničevanje prometne politike na področju mobilnosti prebivalstva
IZKORIŠČAMO		OBVLADUJAMO	

Vir: Slovenske železnice (2015).

1.5 Informacijski sistem na Slovenskih železnicah

Informacijski sistem Slovenskih železnic (v nadaljevanju ISSŽ) je sestavljen iz različnih sistemov. Glavni cilj informacijskega sistema je čim bolj stabilno delovanje ter podpiranje osnovnih železniških storitev. Uporabljeno orodje je predvsem zaradi tehnologije (komunikacijske infrastrukture), ki je bila v času razvoja na voljo, zakrnelo in uporabniku manj prijazno. Slika 6 prikazuje prvotni pristop SŽ k projektiranju informacijskega sistema (v nadaljevanju IS).

Slika 6: Prvotno projektiranje informacijskega sistema na SŽ



Vir: Slovenske železnice (2009a).

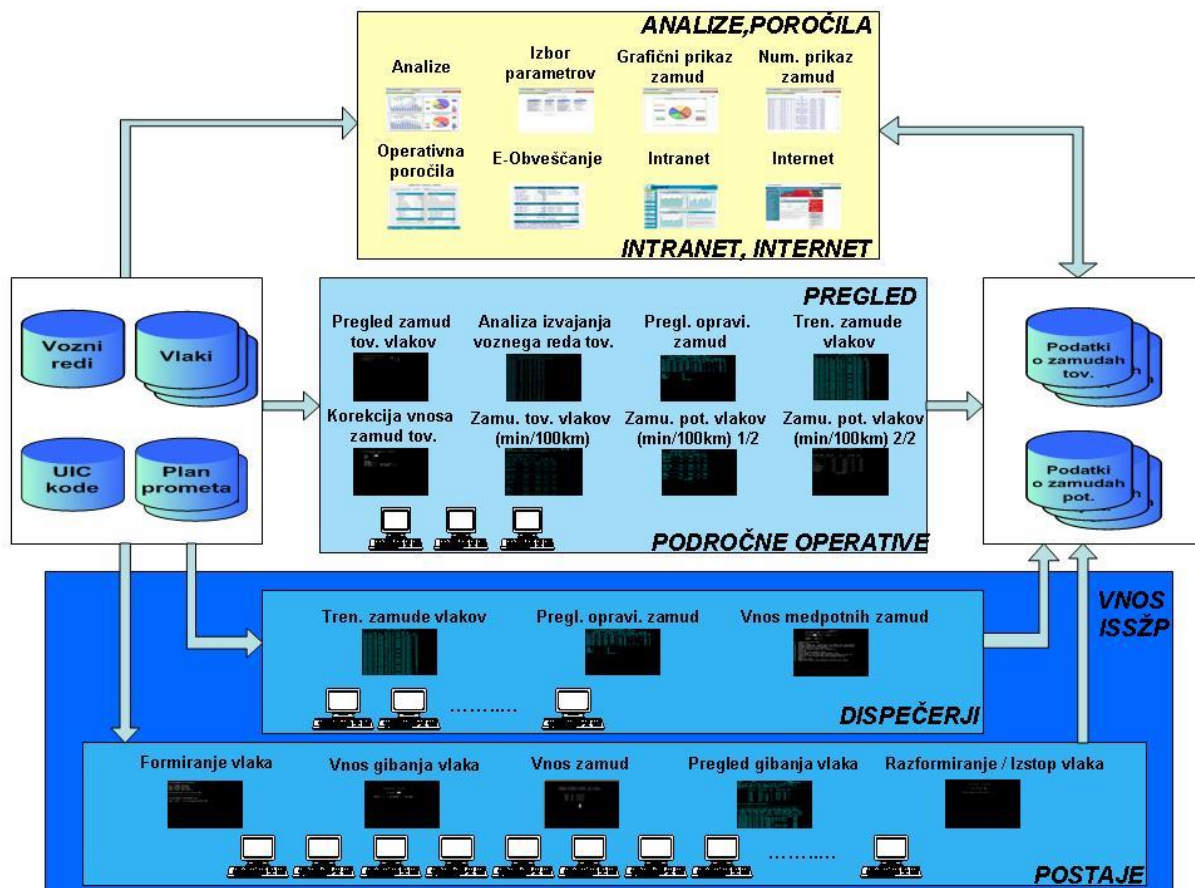
Obstoječi ISSŽ je pretežno gostiteljsko orientirano okolje s terminalskim omrežjem, razvitim v Business Information Server-ju in LINC-u. Takšen informacijski sistem se uporablja za omrežne servise in več drugih aplikacij, kot so finance, računovodstvo, operativno spremljanje vlakovnega prometa, itd.

Business Information Server (v nadaljevanju BIS) je že pred nekaj leti postal najbolj pogosto uporabljen programski paket na SŽ. BIS sestavljajo baza podatkov in programi za manipuliranje s podatki. Njegova prednost je predvsem v celovitem obravnavanju baze podatkov in ne posamezne vrstice oziroma zapisa, kot je to v navadi pri drugih klasičnih orodjih za delo z bazami podatkov.

Na SŽ je trenutno v produkcijskem okolju v uporabi Unisys Business Information Server System 40R1, ki je nameščen na strežniku Unisys 2200.

Na sliki 7 je prikazan celovit prikaz podatkovnega toka informacij v ISSŽ.

Slika 7: Podatkovni tok informacijskega sistema na Slovenskih železnicah



Vir: Slovenske železnice (2009a).

1.5.1 Business Information Server

BIS uporablja programski jezik četrte generacije (4GL) in ponuja podjetjem močne razvojne temelje za hitro spreminjanje neobdelanih podatkov v informacije za odločanje. Njena značilnost je bila vedno izdelava rešitve za zadovoljevanje točno določenih potreb organizacij, ne glede na njihovo vrsto poslovanja. BIS pokaže pravo vrednost zlasti v rokah končnih uporabnikov (Uninet, informacijski inženiring, brez datuma).

Omogoča:

- dostop do informacij v realnem času (pretvori ogromne količine poslovnih podatkov v uporabne informacije) in hkrati zmanjšuje stroške, povezane s tradicionalnim poročanjem;
- BIS ukaze, ki združujejo več funkcij za delo s podatki (na primer iskanje, razvrščanje, povzemanje in preoblikovanje) in so enostavni za uporabo ter razumevanje, kar omogoča vodstvu pravilno odločanje na osnovi pravih in hitrih informacij;
- sposobnost razviti informacijske sisteme hitreje kot s tradicionalnim programiranjem, zmanjšanje stroškov in izboljšanje produktivnosti razvijalcev in končnih uporabnikov;
- BIS skripte in JavaScript skripte omogočajo prilagodljivo, odprto razvojno okolje;
- prikaze standardnih ali ad-hoc poročil v realnem času.
- BIS je na voljo za Microsoft Windows, Linux in Oracle Solaris In Clearpath OS 2200 okolje.

Business Information Server (BIS) podpira standardni protokol TCP/IP (angl. Transmission Control Protocol Internet Protocol) in omogoča integracijo podatkov z različnimi podatkovnimi bazami in sistemi (MS SQL Server, Oracle ...). Vstop do BIS ISSŽ, ki je prikazan na sliki 8, je omogočen prek The Graphical Interface for Business Information Server klienta.

Slika 8: Vstopna točka v BIS



Vir: Slovenske železnice (2009b).

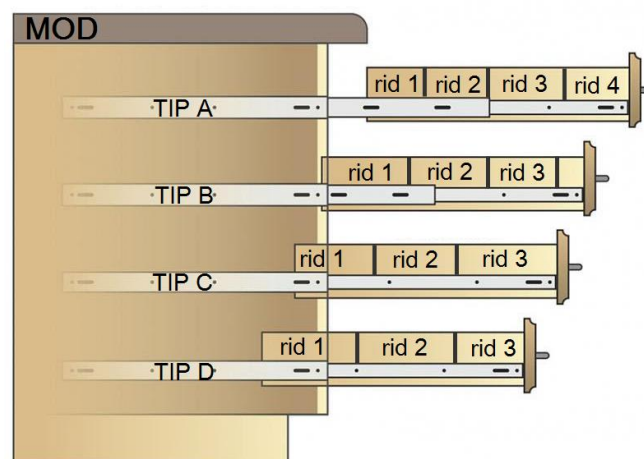
Vsi uporabniki na SŽ imajo na svojih delovnih postajah nameščene računalniški klienta, ki ga uporabljajo za potrebe vnosa, pregledov in analiz podatkov ter izpisovanja poročil in dokumentov.

Lastnosti BIS-a (Slovenske železnice, 2009a):

- sistem za vzdrževanje baze podatkov,
- varen (visoka zaščita podatkov),
- sistem za pripravo in obdelavo poročil,
- lasten programski jezik za upravljanje s podatkovno bazo.

Podatkovna baza BIS je zgrajena strukturirano, na način, ki spominja na pisarno. Predalniki vsebujejo predale, slednji pa lahko vsebujejo več dokumentov. Shematičen prikaz analogije je razviden iz slike 9.

Slika 9: Simulacija dejanskega pohišvenega predalnika



Vir: lastno delo.

Nivojska struktura podatkovne baze (Slovenske železnice, 2009a):

- Predalnik (angl. cabinet ali po starem naslavljanju – »mode«) je najvišja naslovljiva enota. Preko sode oznake kabineta lahko uporabnik podatke bere in vpisuje, preko lihega pa le bere.
- Predal (angl. drawer ali po starem naslavljanju – tip) v vsakem predalniku je 8 predalov, ki so označeni s črkami od B do I.
- Osnovna enota podatkovne baze pa je poročilo (angl. report ali po starem naslavljanju – RID), ki ga sestavljajo naslovne in podatkovne linije. V naslovnih linijah je opisana vsebina podatkov, ki se nahajajo v vrsticah pod naslovno linijo.

1.6 Področje delovanja informacijskega sistema

Računalniško podprt ISSŽ je razdeljen na dva osnovna sklopa, in sicer:

- Tehnični informacijski sistem (v nadaljevanju TIS) kot del informacijskega sistema za spremljanje železniškega prometa (v nadaljevanju ISSŽP);
- Poslovni informacijski sistem (v nadaljevanju PIS), ki sestoji iz sistema SAP R/3 in iz lastno razvitih poslovnih aplikacij.

Oba sklopa uporabljata razvijajočo se funkcionalnost:

- podatkovnih skladišč in dokumentnih sistemov,
- spletnih storitev World Wide Web (v nadaljevanju WWW).

Celoten ISSŽ zajema več deset tisoč programov (rutin), povprečno pa se izvede skoraj tristo posegov v eni sekundi. Gre za razmeroma kompleksen in obširen sistem.

Tehnični informacijski sistem pokriva funkcijsko področje proizvodnje (železniškega prometa), ostala funkcijska področja poslovnega sistema Slovenskih železnic pa pokriva poslovni informacijski sistem. Oba zagotavljata osnovne podatke za podporo vodenja na vseh nivojih (Slovenske železnice, 2009a).

Aplikacije, ki sestavljajo ISŽP, so plod dolgoletnega lastnega razvoja in so namenjene predvsem podpori vodenja in zagotavljanja varnosti železniškega prometa, spremljanju izvajanja tovarnega in potniškega prometa, gibanju pošiljk, vlečnih vozil in delu osebja vleke v realnem času. Vnos podatkov poteka na več sto lokacijah na celotnem območju SŽ. Poleg tega sistem zagotavlja tudi delovanje sklopov, ki se nanašajo na procese, vezane na osnovno dejavnost (Slovenske železnice, 2009a):

- poprodajne aktivnosti v tovarnem in potniškem prometu,
- izvajanja statističnih obdelav,
- izmenjave podatkov z drugimi železnicami, poslovnimi partnerji in uporabniki storitev,
- dostopanja do predpisov in
- priprave pregledov za potrebe strokovnih služb in vodstvenega nivoja.

Aplikacije ISSŽ uporabljajo vsi zaposleni delavci SŽ. Za delovanje aplikacij je bilo razvitih več kot 6000 programov, ki vsebujejo čez milijon vrstic programske kode, za potrebe spremljanja dela vlakov, vagonov, pošiljk, vlečnih vozil in osebja vleke ter tehnično-vagonske dejavnosti pa programi vsak dan obdelajo med 15 in 20 milijard zapisov. Sistem dnevno zabeleži, shrani in za potrebe analiz, poročil in obračunov tipično obdelata podatke o (Slovenske železnice, 2009a):

- gibanju približno 1000 vlakov (potniški, tovorni, strojni);
- 5000 tovornih vagonih (od tega 1500 do 2000 naloženih s pošiljkami);
- aktivnostih približno 300 vlečnih vozil;
- opravljenem delu približno 1000 strojevodij.

Za potrebe vnosa, pregledov in analiz podatkov ter izpisovanja poročil in dokumentov imajo uporabniki na svojih delovnih postajah nameščeno specifično programsko opremo (Unisys Graphical Interface for BIS), v vse večjem delu pa so pregledi in prikazi dostopni z uporabo spletnih brskalnikov (interno gradivo Slovenskih železnic, 2009).

Poleg posameznih družb v okviru SŽ so neposredni uporabniki ISŽP tudi tuje (predvsem sosednje) železnice, Carinski urad RS, RTV Slovenija Teletex (TTX), Luka Koper in zunanji uporabniki storitev (več kot 40 špediterskih podjetij). Nekatere aplikacije s pomočjo dostopa preko internetnega portala uporablja tudi široki krog fizičnih oseb (vozni redi – iskalnik povezav, cene vozovnic v notranjem prometu, zamude vlakov) ter posredno Ministrstva Republike Slovenije, Statistični urad Republike Slovenije (v nadaljevanju SURS), razne evropske komisije (Slovenske železnice, 2009a).

Sistem v realnem času posreduje, sprejema ali izmenjuje podatke tako z nekaterimi notranjimi, sicer avtonomnimi sistemi v okviru SŽ (npr. sistem za konstrukcijo voznih redov, sistem za spremljanje porabe električne energije), kot tudi s številnimi zunanjimi sistemi drugih prevoznikov, upravljavcev infrastrukture, evropskih združenj in agencij (TIS – spremljanje vlakov na področju članic združenja upravljavcev RailNetEurope, ISR – spremljanje vagonov v mednarodnem tovornem prometu, HERMES – izmenjava podatkov o sestavi vlakov med prevozniki, Carinski urad Republike Slovenije (v nadaljevanju CURS) – podatki za izvajanje carinskega nadzora, NVP – naročanje vlakovnih poti, posredovanje podatkov za izračun uporabnine za uporabo javne železniške infrastrukture (v nadaljevanju JŽI) na agencijo železniškega prometa (v nadaljevanju AŽP) (Slovenske železnice, 2009a).

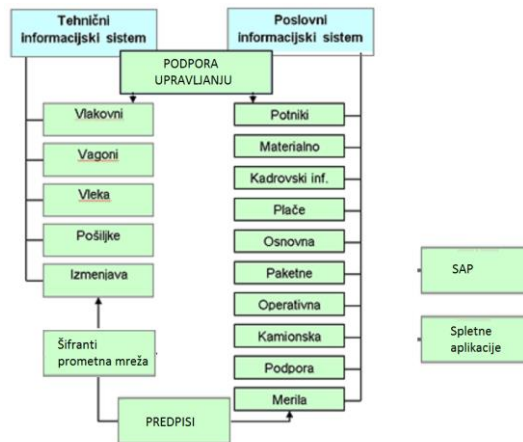
Poleg ISSŽ obstajajo na SŽ še drugi informacijski sistemi, kot npr.:

- sistem za prodajo vozovnic v potniškem prometu (angl. ticketing);
- pisarniško poslovanje (Microsoft Office, e-pošta, intranet/Internet ...).

V dobršen del ISSŽ je vključena tudi programska oprema Microsoft in SAP. Programsko orodje Microsoft Office je najbolj masovno uporabljena aplikativna programska oprema na SŽ, saj jo uporabljajo skoraj vsi, ki imajo osebni računalnik.

Na sliki 10 vidimo shematsko ponazoritev delitve sklopov funkcij, ki jih podpirata TIS in PIS.

Slika 10: Shematski prikaz informacijskega sistema Slovenskih železnic



Vir: Slovenske železnice (2009a).

1.6.1 Tehnični informacijski sistem

Namen TIS-a je zajem podatkov na kraju in v času dogodka ter takojšnja obdelava, kar zagotavlja spremljanje in nadzor delovnega procesa v »realnem času«. Trenutni TIS podpira spremljanje železniškega prometa in je del tehnologije železniškega prevoza ter je razdeljen na (Slovenske železnice, 2009a):

- vlakovni promet, ki se deli na podpodročja:
 - upravljanje tovornega prometa in
 - upravljanje potniškega prometa, ki podpira osnovne tehnološke procese potniškega prometa.
- vagoni, ki zajema spremljanje, naročanje in razdeljevanje vagonov.
- vleko, ki spremlja delo in aktivnosti vlečnih vozil v prometu.
- pošiljke, ki podpira procese prevoza pošiljk in manipulacij s pošiljkami.

Na slikah 11,12 in 13 je razviden zastarel prikaz uporabniškega vmesnika.

Slika 11: Prikaz kode za vnos gibanja vlaka

```
@174:if <prog> = 'GIB' csr ulk . :gto 075 .
@   tdv,p v130=v130,v133=v133,v134=v134,v135=v135,v33=v33 .
@   LDV v137=v130' 'v133' 'v134' 'v135' 'v33 tdv,p v137=v137 RETURN .
@075:CHG INVAR$ V1,V3,V4,V5 .
@BRK,0,1 .

G I B A N J E   V L A K A

v51                ST. VLAKA  -v1,

v53                POSTAJA   -v3,v54CAS PRIHODA -v4,v55CAS ODHODA -v5,-
v130
v133
```

Vir: Slovenske železnice (2009b).

Slika 12: Prikaz gibanja vlaka na uporabniški strani

```

F1 - PREDHODNI EKRAN
GIBANJE VLAKA: .4018 ,DATUM: 090615 , URA: 1110
TEZA: 77500 , ZAV.TEZA : 71 , DOLŽINA : 44 ST. VOZ : 2 ST.OSI : 8
LOKOMOTIVE: 813103/1 RDZ: NE GSM: 051277080
PLANIRAN ZA: 090615
    
```

POSTAJA	PRIHOD	ODST.	DAN	ODHOD	ODST.	DAN
43400	11.10	R	1	12.15	R	1

```

-----
SESTAVA VLAKA .4018
STEVIKA   SERIJA LA S ODPRAV- NAMEMB- HIT RED MESTA KURJA 0 ZA
VOZA      S PODS ST T NA POST NA POST ROS ST. 1R 2R VA SI VLAK
-----
...814-103 B.P   LJ 1 7943400 7943404 100   82   N 4
...813-103 B.M   LJ 1 7943400 7943404 100   74   N 4
-----
MEST 1R IN 2R      0 156 SKUPAJ 156
    
```

Vir: Slovenske železnice (2009b).

Slika 13: Prikaz vnosa gibanja vlaka na uporabniški strani

```

GIBANJE VLAKA
ST. VLAKA -[... ]
POSTAJA +..... CAS PRIHODA +.... CAS ODHODA +..... +
    
```

Vir: Slovenske železnice (2009b).

Informacijski sistem za upravljanje prometa omogoča zajem, kontrolo in spremljanje prometno-tehnoloških (vagone, lokomotive, vlaki) in prometno-komercialnih (blagovne blagajne, pošiljke, obračun storitev) aktivnosti železnice v realnem času. Iz tako zajetih osnovnih informacij lahko, skladno z veljavnimi predpisi posamezne železniške uprave in mednarodne železniške unije, formiramo potrebne izpise in statistike, prav tako pa lahko tudi posebej izločimo poslovne informacije, potrebne za različne nivoje upravljanja in odločanja. Informacijski sistem je zasnovan na sistemski analizi vseh aktivnosti v tehnološkem, komercialnem in poslovnem področju železnice (Slovenske železnice, 2009a).

Informacijski sistem omogoča v vsakem trenutku pregled nad vsemi vagoni, vlaki, lokomotivami in pošiljkami na območju, ki ga pokriva. Programsko pogojena povezava med podatki o pošiljki, vagonu in mestu nahajanja le-teh omogoča, da v vsakem trenutku za vsako pošiljko lahko ugotovimo, na katerem vagonu, na kateri postaji ali vlaku se nahaja. Prav tako po obratni poti za vsak vlak (ali postajo) lahko ugotovimo, kateri vagoni in katere pošiljke so v njem (Slovenske železnice, 2009a).

Povezava informacij o vagonu (vozovni izkaz), pošiljki (tovorni list) in lokaciji (postaja, vlak) zagotavlja razpoložljivost vseh podatkov, ki izhajajo iz spremljajočih dokumentov, s podatki o trenutnem mestu nahajanja ne glede na to, kateri element od navedenih vzamemo za izhodišče. Na sliki 14 je prikazana povezava navedenih podatkov v bazi podatkov.

Slika 14: Prikaz podatkov v podatkovni bazi

DATE	URA	ZAV	ST	LOKOM	POST	DA	STEV.	CAS	ZAD.
53210	090620	1153	1092400	799 287 15 0	541108	3	42211011531123904230001249	125504400401320m132000	541 1 14180441000
49480	090620	0739	872400	988 542 38 0	363004	3	42211007391094004220800955	1006042207010131101300	4 41111 14130434000
49600	090619	2200	1267700	796 253 17 0	363012	3	443610220010640144201107261072614420010734L073810	4 321 2 12591434540	
58220	090620	1400	0	0 0 0 8	643025	6	43300014002	L 0	1 1400043300
48580	090620	1300	1660200	1094 273 22 0	363014	3	44200001300 13000420010130411408042004014228142202		111114220420040
42020	090620	0910	677751	629 285 14 0			4221300910	S 0	1 1 09100422213
52430	090620	1234	229500	253 154 11 0	644021	6	42800012342134504230001408	L 0	1 1 1408042300P
71010	090620	1321	172660	192 112 8 0			4221301321	L 0	1 13210422213
90350	090618	0710	0	0 0 0 0			42300007101	L 0	011 0710042300
41510	090620	0225	1030900	1022 502 19 0	6	3	14436100225102260442010040510405044200004188042000	4 81 1211240437778	
48480	090620	1247	949900	596 230 12 0	541011	3	42211012471134504230001359 13590	L 0 4	111 13590423000
??	??	??	??	??	??	??	??	??	??

Vir: Slovenske železnice (2009b).

1.6.2 Poslovno informacijski sistem

Sedanji PIS podpira poslovne funkcije sistema SŽ in je del sedanjega načina dela. Obstoječe aplikacije se delijo na naslednji dve področji (Slovenske železnice, 2009a):

- ponudba in obračun storitev v tovornem prometu, ki obsegajo aplikacije:
 - za zajem in vzdrževanje tarif in pogodb;
 - za zajem, izračun in kontrolo izračuna tovornega lista;
 - blagajniške evidence;
 - medželezniški obračun in obračun z uporabniki.
- ponudba in obračun storitev v potniškem prometu, ki zajema:
 - prodajo kart,
 - rezervacije preko mednarodnega sistema rezervacij (v nadaljevanju EPA),
 - notranji in mednarodni obračun vozovnic.

Vzdrževanje mobilnih sredstev oz. tovornih vagonov spremlja in evidentira tekoče in investicijsko vzdrževanje ter stroške opravljenega dela in porabljenega materiala. Kadrovski informacijski sistem (v nadaljevanju KIS) nudi podporo strokovnim službam SŽ na področju kadrov. Plače obsegajo obračun plač in posredovanje podatkov pristojnim institucijam.

Materialno poslovanje je v podjetju SŽ informatizirano z moduli (Slovenske železnice, d.o.o., 2009a):

- spremljanje gibanja materiala;
- skladiščenje, ki obsega zajem dokumentov prometa, prikaze in evidence količinskega stanja in prometa;
- obračun dokumentov prejema, porabe in obračune zalog obračunskih skladišč;
- analiza poslovanja;
- nabava, ki pokriva osnovno funkcionalnost naročanja pri dobavitelju.

Osnovna sredstva pokrivajo knjigovodsko evidenco osnovnih sredstev in obračun amortizacije.

Finance in računovodstvo (v nadaljevanju FIRM) vključujejo:

- plačilni promet,
- interno blagajno,
- vodenje kratkoročnih in dolgoročnih kreditov,
- devizni plačilni promet,
- vodenje deviznih terjatev,
- saldakonte,
- vodenje glavne knjige,
- finančne plane in analizo financ,
- bilance.

Statistika SŽ je odgovorna za obdelavo statističnih podatkov.

Aplikacija za podporo upravljanju zagotavlja informacije za potrebe strokovnih služb v prometu in trženju ter poslovne informacije za različne nivoje upravljanja in odločanja.

2 PRIDOBIVANJE IN VNOS PODATKOV O PREVOZU POTNIKOV

Podjetjem, katera dejavnost je prevoz potnikov in javnosti, prevladuje interes, da izberejo v določenem prostoru tiste prevozne zvrsti, ki zahtevajo primerjalno manjši kapitalni vložek v prevozniško infrastrukturo in dopuščajo izvedbo prevozov z najmanjšimi prevoznimi stroški. Vloga prevoza potnikov in načrtovanje potniškega prometa zahteva kompleksen pristop za celovito rešitev prevoza potnikov, njegovo harmonizacijo in homogenost v prometnem sistemu (Pepevnik, 1995, str. 59).

Pod pojmom »prevoz potnikov« razumemo gospodarsko dejavnost, v kateri se z različnimi prevoznimi sredstvi opravlja premeščanje ljudi (potnikov) in njihove prtljage iz enega v drug kraj. Obseg prevozov potnikov določijo s pomočjo števila potnikov, ki jih je potrebno prepeljati v določenem času. Določijo ga lahko tudi na osnovi dinamičnega načrta, števila potnikov, ki jih prepeljemo v določenem času (Pepevnik, 1995, str. 5).

V začetni fazi procesa analize prevozov potnikov se podatki o vstopih in izstopih ročno vpisujejo na popisni list. Popisni list se priloži vsem potniškimi vlakom kot priloga ostalim listinam, ki so potrebni za prevoz vlaka. Štetje potnikov se izvaja en teden v letu na vseh potniških vlakih na območju SŽ.

V drugem poglavju sem opisal trenutni proces popisa vstopov in izstopov potnikov na postaji ustavljanja vlakov ter sistem za vnos podatkov. Navedel sem, s katerimi metodami pridobivanja in analize podatkov bom udeležil izbrani raziskovalni pristop. Trenutni sistem vnosa podatkov iz popisnih listov temelji na terminalskem omrežju in je potreben prenove.

Namen prenove je predvsem izdelava aplikacije, ki bo uporabniku prijazna in izredno preprosta za uporabo. Osredotočil sem se na predstavitev sodobnejših tehnologij ter orodij, s pomočjo katerih sem ustvaril prenovljen sistem za vnos števila potnikov ob vstopu in izstopu na postaji. Sistem vnosa je bil izdelan kot spletna aplikacija.

2.1 Potek popisa potnikov

Štetje potnikov se izvaja po metodologiji, tako da za vsako službeno mesto na območju SŽ, na katerem se vlaki ustavljajo, dobimo podatek o številu potnikov, ki so vstopili in podatek o številu potnikov, ki so izstopili. V primerih, ko vlaki vozijo čez mejo (bodisi, da iz tujine pridejo, bodisi da v tujino odpeljejo), je obvezno vpisati tudi podatek o številu potnikov na vlaku ob prehodu čez mejo.

Vlakospremno osebje podatke vnaša ročno na popisni list, katerega na končni postaji vlaka preda postajnemu osebju. Postajno osebje poskrbi, da se popisni listi pošljejo preko interne pošte do vnašalcev v podatkovno bazo, ki je potrebna za nadaljnjo analizo.

Uporabljen je kvalitativni pristop, pri katerem se podatki nanašajo na značilnosti, ki so izražene nenumerično in opisno. Zbiranje kvalitativnih podatkov je lahko cenovno nesprejemljivo, zamudno in podvrženo subjektivnosti. Seveda pa ti podatki omogočajo bolj poglobljeno in široko osnovo za analizo in interpretacijo raziskovalnih rezultatov.

2.2 Trenutna aplikacija za vnos

Trenutna aplikacija je narejena v okolju BIS. Vnašalci vnašajo podatke o vstopih in izstopih potnikov iz popisnega lista (slika 15) v sistem prek programa za vnos podatkov, ki je prikazan na sliki 16.

Slika 15: Popisni list

Sekcija za potniški promet
LJUBLJANA

Številka vlaka: 2421 (2417)
Relacija: ~~VEŠČICE-LJUBLJANA~~
Št. sedežov: 10
Vrsta vlečnega vozila: EMs
Datum: 18.03.2013
Dan v tednu: Ponedeljek

LISTA ZA ŠTETJE POTNIKOV

Službeno mesto (postaja oz. postajališče)	Število potnikov		OPOMBA
	Vstopilo +	Izstopilo -	
Ljubljana	9	1	
Slavenski Javornik	3	1	
Žrnovica	1	1	
Lesce-Bled	10	4	→ Vlak
Radovljica	1	1	
Albinovo	1	1	
Čtace	1	3	Fu (2417)
Podvart	1	1	
Kranj	4	6	
Škofja Loka	1	4	
Bošče	1	1	
Medvode	1	1	
Medna	1	1	
Lj.-Videmlje	1	1	
Lj.-Slogva	1	1	
Litostiza	1	1	
Ljubljana	1	8	
	26	26	

Vir: Slovenske železnice (2009b).

Slika 16: Vnosna aplikacija

```
V N O S   P O D A T K O V   S T E T J A
P O T N I K O V   N A   S T
STEV. VLAKA           :+12...
DATUM VLAKA (LLMMDD) :+130312
NAVODILO              (+ )
```

```
*POPIS POTNIKOV V VLAKU : ..12 ZA DAN 130312
* NA RELACIJI : 42300 Ljubljana 43400 Maribor
* VST IZS
* POST. IME POSTAJE OP TOP
*-----*
42300 Ljubljana +100->-
42200 Zidani Most +10->10->
43100 Celje +10->50->
43300 Pragersko +->-
43400 Maribor +->60->
```

Vir: Slovenske železnice (2009b).

2.3 Nadgradnja obstoječega sistema vnosa s sodobnejšo tehnologijo

Ob procesu modernizacije informacijskega sistema so na SŽ prišli do spoznanja, da je potrebno čim več uporabniško usmerjenih informacij in podatkov, potrebnih za uspešno delovanje podjetja, predstaviti na internetu/intranetu. Vedno več procesnih podatkov in informacij je predstavljenih prek lokalnega intraneta, nekatere aktualne informacije, namenjene uporabnikom storitev SŽ (zamude vlakov, vozni red, ipd.), pa so dostopne tudi preko interneta. Zaradi finančnega in kadrovskega primanjkljaja se SŽ v okviru prenove

svojega informacijskega sistema prepočasi odzivajo na tehnološke novosti (Slovenske železnice, 2009b).

Podjetja se med seboj razlikujejo glede na organizacijske strukture in na razumevanje proizvodnega informacijskega sistema. Težko je reči, kaj je vzrok, vendar je v praksi moč zaslediti, da so v različnih podjetjih različni oddelki ali posamezniki pobudniki za implementacijo proizvodnega informacijskega sistema. Šuhel, Mertik in Tovšak (2009, str. 10) razlikujejo projekte v informacijski tehnologiji od klasičnih projektov glede na različne komponente, prikazane v tabeli 2.

Tabela 2: Primerjava klasičnih in informacijskih projektnih karakteristik

Komponente	Klasični projekti	Informacijski projekti
Projekt	Ni integracije z drugimi poslovnimi funkcijami	Povezan s poslovnim procesom in s sistemom organizacije
Projektna struktura	Pogosto samostojna	Več soodvisnih projektov
Obseg	Dobro definiran, manjša možnost sprememb obsega med izvedbo	Manj definiran, večja možnost sprememb obsega med izvedbo
Sprememba nadzora	Dobro definirana	Določeno spremenljiva, vendar težko sledljiva
Sodelavci	Znani, določljivi	Zelo nedoločljivi
Viri, osebje	Polna zaposlitev	Delna zaposlitev
Osebje, strokovnost	Strokovnjaki	Najboljše specialiste
Večji projekti	Porazdeljeni, samostojni, nepovezani	Povezani v mrežo vzdolž podjetja
Tveganje	Lahko prepoznavno	Težko prepoznavno
Merljivost in dokumentacija	Relativno slaba	Načelno dobra, slabo uporabljena
Pridobljeno znanje	Zadovoljivo	Slabo
Ocena stroškovne in časovne uspešnosti	Dobra	Slaba

Vir: Šuhel, Mertik & Tovšak (2009, str. 10).

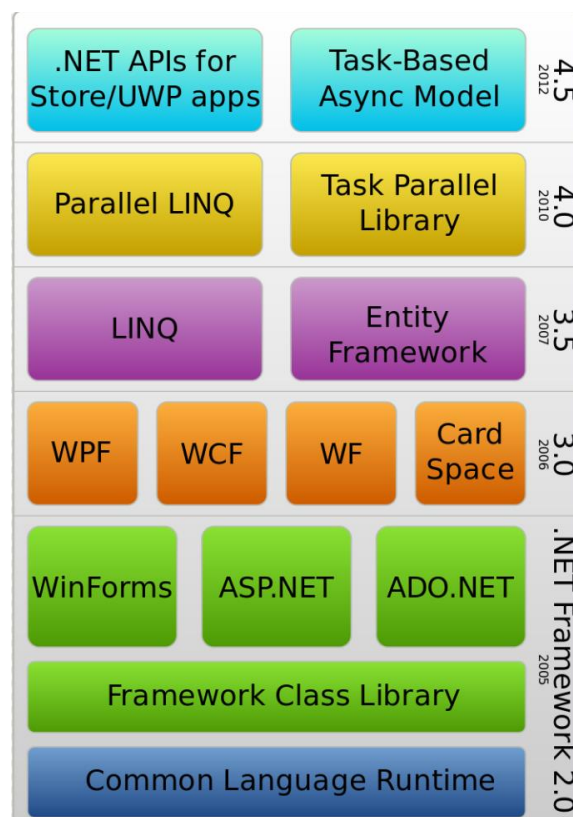
2.3.1 Ogradje .NET

Microsoft .NET je ogrodje za razvijanje programske opreme, ki se izvaja na operacijskih sistemih Microsoft Windows. Najnovejša različica je 4.6.1. .NET vključuje obsežno knjižnico razredov Framework Class Library (v nadaljevanju FCL) in zagotavlja medopravilnost jezikov (vsak programski jezik lahko uporablja kodo, napisano v drugih programskih jezikih, skladnih s specifikacijo command-line interface (v nadaljevanju CLI)). Programi, napisani za .NET, se izvajajo v programskem okolju Common Language Runtime (v nadaljevanju CLR), vrsti aplikacijskega virtualnega

računalnika, ki je definiran v specifikaciji. Izvajalsko okolje zagotavlja storitve, kot so varnost, upravljanje s spominom in upravljanje z izjemami, zaradi česar je koda napisana za .NET upravljana koda (Wikipedija, 2017).

Osnovna knjižnica in izvajalsko okolje skupaj tvorita ogrodje .NET. FCL zagotavlja orodja za uporabniške vmesnike, podatkovni dostop, povezljivost z bazami podatkov, kriptografske postopke, funkcije za razvoj spletnih aplikacij, numerične postopke in spletno komunikacijo. Razvijalci izdelujejo knjižnice in aplikacije s kombiniranjem lastne izvorne kode s knjižnicami ogrodja .NET in drugimi knjižnicami. Za .NET je na voljo veliko odprtokodnih in komercialnih knjižnic, katerih velik del je prenosljiv na različne platforme. Prenosljivost je vgrajena v osnovne koncepte ogrodja in čeprav originalna Microsoftova izvedba cilja na operacijski sistem Windows, alternativne izvedbe, kot je Mono zagotavljajo prenosljivost na številne sodobne platforme. Ovira za prenosljivost je lahko odvisnost knjižnic od sistemskih klicev ali od knjižnic v strojnem jeziku, ki niso napisane za .NET. Ogrodje .NET je med drugim namenjeno uporabi v večini novejših aplikacij za platformo Windows. Za razvoj programov so na voljo številna integrirana razvojna okolja, od katerih je najbolj razširjena uporaba okolij Visual studio in MonoDevelop. Slika 17 prikazuje sestavo različnih .NET ogrodij (Wikipedija, 2017).

Slika 17: Hierarhija komponent, ki sestavljajo ogrodje .NET



Vir: Wikipedija (2017).

V ogrodju .NET se v vmesno kodo lahko prevedejo vsi programski jeziki, prirejani za okolje .NET. To pomeni, da lahko razvijalci pri pisanju kode uporabljajo kateregakoli od teh jezikov, saj so z uporabo vmesnega jezika zabrisane meje med njimi (Wikipedija, 2017).

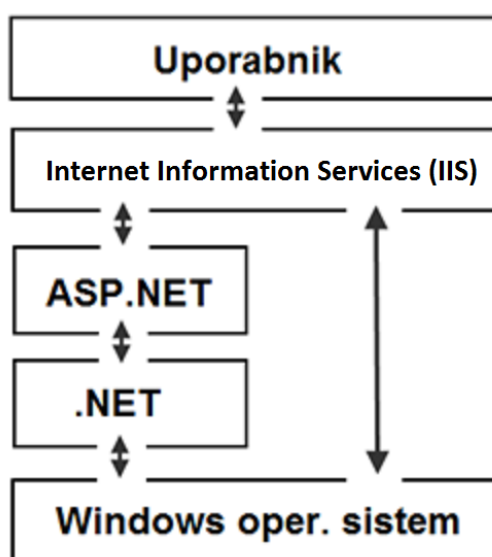
Okolje .NET poleg možnosti izbire med programskimi jeziki omogoča tudi sočasno uporabo več programskih jezikov v enem programu. To pomeni, da lahko razvijalci uporabljajo jezik po svoji izbiri, saj programi, napisani v enem programskem jeziku, lahko kličejo metode (podprograme, funkcije), napisane v drugem jeziku (Wikipedija, 2017).

2.3.2 Spletna tehnologija ASP.NET

Active Server Pages (v nadaljevanju ASP) je Microsoftova tehnologija, ki omogoča ustvarjanje dinamičnih spletnih strani. Statične spletne strani se od dinamičnih spletnih strani razlikujejo po tem, da se vsebina spletne strani lahko spreminja med samim pregledovanjem spletne strani. Ti dinamični elementi ASP se kreirajo na samem strežniku in so značilni za objektno usmerjen način izvedbe (Wikipedija, 2017).

Element je na strani s spletno tehnologijo ASP.NET obravnavan kot objekt, ki se izvaja na strežniku. Dinamične strani omogočajo, da se uporabniku predstavi vsebina, ki jo je na strežniku izzval na podlagi uporabnikovih zahtev in/ali podatkov, ki so zapisani v podatkovni bazi. Pretok podatkov in zahtev med odjemalcem in strežnikom je prikazan na sliki 18.

Slika 18: Povezava odjemalec – strežnik



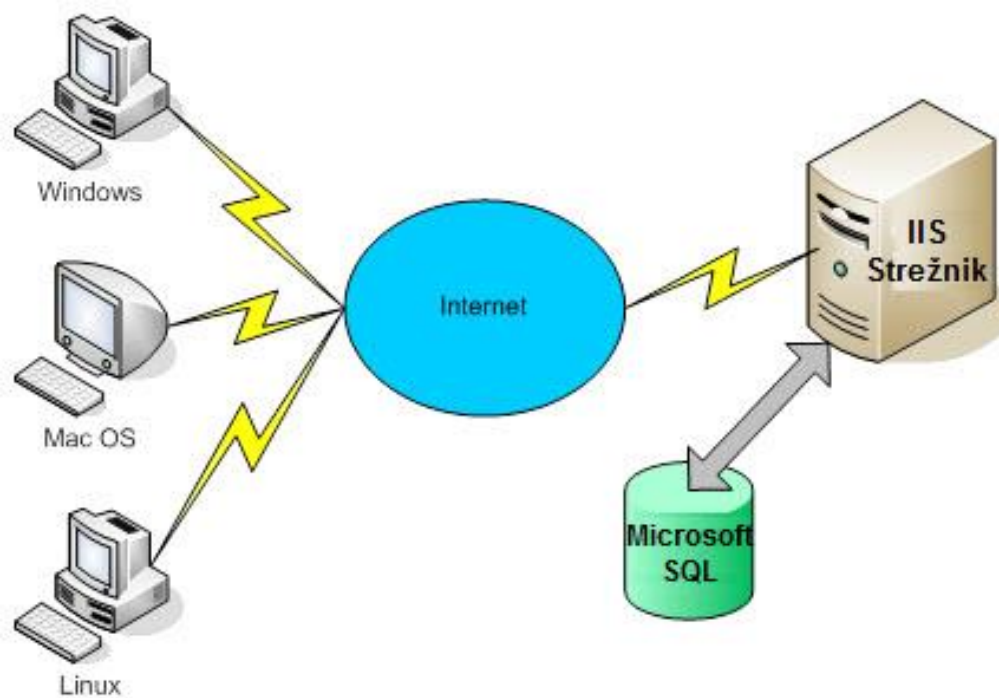
Vir: lastno delo.

Najpogostejša programska jezika za izdelavo ASP.NET spletnih aplikacij ter strani sta VB.NET in C#. Slednji je bil predstavljen vzporedno s tehnologijo ASP.NET, zato ga nekateri imenujejo kar .NET jezik. C# je Microsoftov objektno orientiran programski jezik. Programski jezik C# je nekakšen naslednik jezika C++, čeprav vsebuje številne sestavine, značilne za Javo.

2.3.3 Microsoft spletni informacijski strežnik

Strežniki so povsem običajni namenski računalniki, iz katerih črpamo podatke na spletu, medtem ko je odjemalec računalnik, s katerim dostopamo na splet in je namenjen povezavi s strežniki. Izraz strežnik se velikokrat uporablja tudi za strežniške programe. Slika 19 prikazuje povezanost različnih sistemov, ki omogoča pravilno delovanje spletne dinamične aplikacije (Wikipedija, 2017).

Slika 19: Tipični spletni strežnik s podporo za ASP.NET aplikacijo



Vir: lastno delo.

Ker moramo zagotoviti dostopnost aplikacije širši množici uporabnikov, je potrebno aplikacijo prestaviti na spletni strežnik. Strežnik se nahaja na fizični strojni opremi z operacijskim sistemom Windows. Gostovanje na Internet Information Server (v nadaljevanju IIS) strežniku poteka tako, da uporabnik zahteva informacijo, ki se pridobi ob aritmetičnem procesu, zagnanem na IIS strežniku. Proces se imenuje aktivacija za zahtevo. Microsoftov spletni strežnik je paleta internetnih procesov za strežnike z

operacijskim sistemom Microsoft Windows. Je drugi najpopularnejši spletni strežnik na svetu (Wikipedija, 2017).

Strežnik omogoča:

- gostovanje spletne strani,
- gostovanje enega ftp (file transfer protocol) strežnika,
- simple mail transfer protocol (v nadaljevanju SMTP) – preprost protokol za prenos elektronske pošte,
- uporabo IIS za testiranje spletnih aplikacij in
- skupno rabo tiskalnikov preko spleta.

2.3.4 Strežnik Microsoft SQL

Microsoftov strežnik za strukturirano poizvedbeno jezikovno bazo (v nadaljevanju SQL) je sistem, ki vsebuje orodje za upravljanje relacijskih zbirk podatkov ter možnost ustvarjanja svojih relacijskih podatkovnih baz. Izdelal ga je Microsoft in se zato dobro ujema z ostalimi njihovimi strežniškimi proizvodi. Njegov primarni programski jezik je Transact-SQL. Jezik poleg osnovnih in klasičnih (SELECT) poizvedb, ponuja možnost uporabe tudi kompleksnih poizvedb v obliki shranjenih if procedur. Transact SQL je nastal kot plod sodelovanja dveh podjetij, Microsofta in 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 (Wikipedija, 2017).

2.4 Prenovljena aplikacija za vnos podatkov o potnikih

Namen izdelave aplikacije za vnos podatkov je prikaz načina izdelave spletne aplikacije z orodji in s tehnologijami, ki so največkrat uporabljeni pri gradnji spletnih aplikacij. Zato poudarek ni na izbiri optimalnih postopkov in na samem načrtovanju aplikacije. Izbrani so taki gradniki in postopki, ki kar najbolje ilustrirajo koncepte, ki so prej razloženi. Praktično vsi zgledi in slike, ki bodo navedeni v nadaljevanju, izvirajo iz same aplikacije (lasten vir).

V prvem koraku so iz BIS prenešeni podatki v Microsoftovo SQL podatkovno bazo.

Tehnologije, orodja oz. programski jeziki, ki sem jih uporabil pri nastanku nove aplikacije za vnos podatkov o vstopih in izstopih potnikov, so naslednje:

- .NET 4.5,
- ASP.NET (C#),
- podatkovna baza Microsoft SQL,

- Visual studio 2015,
- IIS server.

Tehnologija nastajanja Windows spletnih aplikacij se je razvila do te mere, da omogoča uporabniku ustvarjanje bolj uporabnih spletnih strani (lasten vir).

Spletna aplikacija za vnos podatkov je ustvarjena s programom Visual Studio Community 2017. To je razvojno orodje, ki je namenjeno razvijalcem spletnih in ostalih aplikacij. Na Microsoftovih spletnih straneh je na voljo brezplačno. Je sestavni del okolja Microsoft Visual Studio, Express Edition. V načelu je to podobno okolje kot Visual Studio. Pri različici Express edition gre za skupek razvojnih orodij, ki so prvenstveno namenjene spoznavanju s tehnologijo.

2.4.1 Cilj optimizirane aplikacije

Cilj izdelave aplikacije je poenostavitev, hitrejši vnos podatkov in zamenjava zastarelega vnosa podatkov preko klienta z aplikacijo, ki je sodobnejša. Eden od praktičnih delov magistrske naloge predstavlja aplikacija z imenom Vnos štetja potnikov. Z uporabo aplikacije ne bo več potrebno vključiti kadra s specifičnim znanjem BIS okolja, ampak kader z osnovnimi veščinami uporabe računalnika. Uporabnik lahko dostopa do aplikacije prek internetnega brskalnika.

Brskalniki interpretirajo spletne strani. To so specializirani programi, ki znajo bolj ali manj pravilno prikazati neko spletno stran. Marsikateri znajo še kaj več, vse pa je odvisno tudi od postavljalcev spletnih strani, ki se odločajo, kaj bodo vključili na teh straneh in kateri internetni brskalnik bo najpravilneje prikazal njihove spletne strani (lasten vir).

2.4.2 Glavne značilnosti in funkcionalnosti

Dostop do spletnega vnosa podatkov je omogočen prek URL naslova <http://ibircakovic/stetje>.

Uporabniku so omogočeni:

- vstopni portal,
- vnos podatkov,
- popravilo podatkov,
- pregled podatkov,
- pregled popisanih in nepopisanih vlakov,
- izpis popisnih listov.

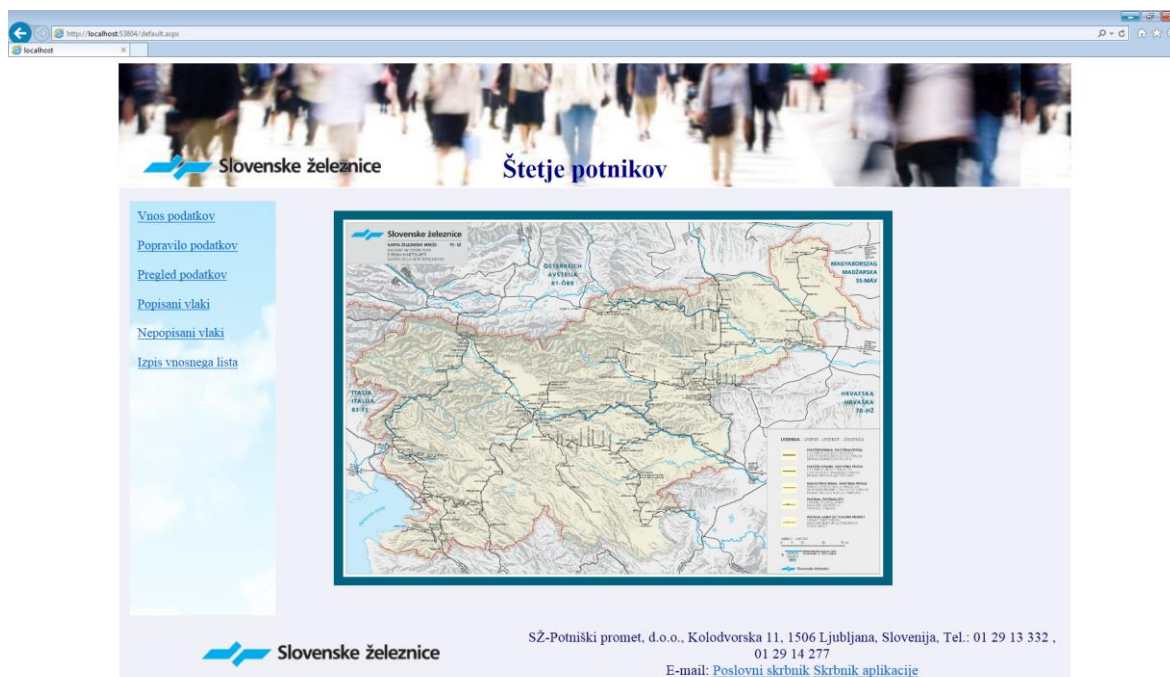
2.4.2.1 Vstopni portal

Namen vstopnega portala je zagotoviti varnost aplikacije. Dodatno varnost smo dosegli tako, da se je uporabniško ime preneslo z metodo Active Directory. Osebni računalnik mora biti vključen v domeno. S tem sem dosegel prvi korak pri varnosti, saj je politika podjetja glede varovanja svojega uporabniškega imena in gesla zelo stroga.

Varnost shranjenih podatkov je bila dosežena s shranjevanjem podatkov v posebno podatkovno bazo.

Uporabnik se ob uspešnem varnostnem pregledu uporabniškega imena in gesla preusmeri na glavni spletni portal, kjer lahko izbira, kar mu spletna aplikacija omogoča. Na sliki 20 je prikazan uporabniški glavni spletni portal aplikacije.

Slika 20: Uporabniški portal



Vir: lastno delo.

2.4.2.2 Vnos podatkov

Uporabnik pred vnosom pridobi popisni list, ki je bil pred ročnim vpisom podatkov natisnjen na spletnem naslovu, ki se nahaja v glavnem uporabniškem portalu. Popolni popisni list, ki je pripravljen za vnos vnašalca v podatkovno bazo, je prikazan na sliki 21.

Slika 21: Popisni list

Slovenske železnice

Številka vlaka: .. 611 Planski datum vlaka: 07.04.2016 Datum vožnje vlaka: 07.04.2016

Lista za štetje potnikov

Službeno mesto (postaja oz. postajališče)	VR čas		Število potnikov		OPOMBA
	Prihod	Odhod	VST +	IZS -	
Kamnik Graben		07.27	14	—	
Kamnik mesto p.	07.28	07.28	04	—	
Kamnik	07.30	07.31	14	—	
Duplica-Bakov.	07.33	07.34	21	—	
Jarše-Mengeš	07.39	07.40	14	2	
Domžale	07.43	07.44	26	6	
Trzin Mlake	07.47	07.48	2	2	
Lj. Črnuče	07.53	07.54	4	5	
Lj. Brinje	07.59	07.59	1	21	
Ljubljana	08.05		—	68	

Vir: lastno delo.

Vnašalec podatkov izbere povezavo »Vnos podatkov« v glavnem uporabniškem portalu, kjer se mu odpre aplikacija, s katero izbere, kateremu vlaku bo vnašal podatke.

Ob uspešni izbiri se uporabniku odpre tabela vseh postankov vlaka, ki se mora tudi ujemati s številom postaj na popisnem listu, kar je prikazano na sliki 22.

Slika 22: Vnos podatkov

Slovenske železnice Štetje potnikov

Vnos podatkov

Vnos vstopov in izstopov za Vlak: ...14 Datum: 110122 Ura: 0730 Datum plana: 110123

Šif.Postaje	Postaja	Vstop	Izstop	Vnos
42300	Ljubljana	0		
42200	Zdani Most	0	0	
43100	Celje	0	0	
43300	Pragersko	0	0	
43400	Maribor			

Slovenske železnice SŽ-Potniški promet, d.o.o., Kolodvorska 11, 1506 Ljubljana, Slovenija, Tel.: 01 29 13 332, 01 29 14 277
E-mail: Poslovni.skrbnik@Skrbnik.aplikacije

Vir: lastno delo.

Vnašalec vnese podatke in pritisne na gumb vnos. Ob pritisku se izvršijo kontrole, ki so potrebne pred vnosom in ob uspešni kontroli se podatki tudi vnesejo v podatkovno bazo.

Vnašalec podatkov ima možnost preveriti vnesene podatke z izbiro na povezavi »Pregled

podatkov« v glavnem uporabniškem portalu, kjer se mu odpre aplikacija, s katero lahko izbira med že vnesenimi vlaki s podatki o vstopu in izstopu.

3 POSLOVNO OBVEŠČANJE

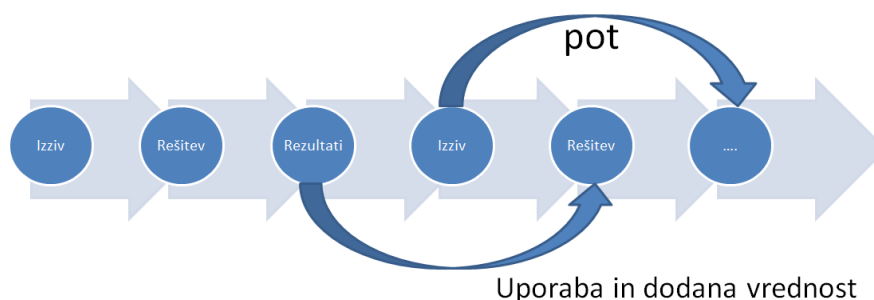
V tem poglavju obravnavam tradicionalni sistem Online analytical processing (v nadaljevanju OLAP). Tradicionalna arhitektura OLAP je povečini razvita na osnovi tehnologije, ki je bila na voljo pred petnajstimi leti, ko je bil računalniški spomin drag, procesorska moč pa majhna. Soočeni s temi omejitvami so si razvijalci izmislili nov arhitekturni pristop za večdimenzionalno analizo. Nova rešitev za izvajanje večdimenzionalne analize v računalniškemu spominu je Real Time Online analytical processing (v nadaljevanju RTOLAP).

3.1 Predstavitev

Poslovno obveščanje (angl. Business intelligence) je ena izmed tehnik in orodij za preoblikovanje osnovnih podatkov v smiselne in koristne informacije za namene poslovnih analiz. S tehnologijo poslovnega obveščanja lahko vodimo velike količine nestrukturiranih podatkov, jih prepoznamo, razvijamo, in sicer ustvarjamo nove strateške poslovne priložnosti. Cilj je omogočiti enostavno razlago velikih količin podatkov. Prepoznavanje novih priložnosti in implementacija učinkovite strategije, ki temelji na širšem vpogledu, lahko zagotovi podjetjem konkurenčno prednost na trgu in dolgoročno stabilnost (Wikipedija, 2017).

Poslovno obveščanje se lahko uporablja za podporo široki paleti poslovnih odločitev, od operativnih do strateških, kot je prikazano na sliki 23. Poslovno obveščanje temelji na preprostemu dejstvu, da je podjetje, ki je bolje informirano od ostalih in zna te informacije izkoristiti, v veliki prednosti pred konkurenco. Poslovno obveščanje predstavlja ogrodje, s katerim lahko obvladujemo naraščajočo količino podatkov in informacij ter lažje izpolnujemo pričakovanja uporabnikov (Kožuh, 2008).

Slika 23: Dodana vrednost poslovnega obveščanja



Vir: NTK (2018).

V večini primerov gre za elemente sistemov za podporo managementu na različnih nivojih. Razvoj poslovnega obveščanja je tesno povezan z informacijsko demokratizacijo, ki omogoča čedalje večjemu številu uporabnikov možnost dostopa do podatkov in njihovo analizo. Po drugi strani pa tudi pri strateških odločitvah vse pogosteje ne zadošča le presoja na podlagi izkušenj, temveč je za doseganje kratkoročnih prednosti nujna analiza velikih količin podatkov, kar je preprosto mogoče z razvojem zmogljive strojne in programske opreme, nastankom sodobnih integriranih podatkovnih virov, npr. podatkovnih skladišč, in navsezadnje z dovolj velikimi količinami zbranih podatkov v digitalni obliki (Jaklič, 2002, str. 178).

Uporaba tradicionalnih OLAP kock z načinom večdimenzionalne analize je pristop, ki ga uporabljajo rešitve poslovnega obveščanja. Tradicionalni pristopi so v času hitrega razvoja trga neuporabni, zato se uvaja koncept »analiza v spominu« oz. RTOLAP analiza, pri kateri se podatki shranjujejo v spominu, vse analize pa se izvedejo na zahtevo. Koncept je nastal kod nadgradnja OLAP rešitev s prednostjo tradicionalnih rešitev OLAP, vendar brez njihovih pripadajočih pomanjkljivosti. RTOLAP analiza je izredno koristna za izvajanje različnih analiz, saj analitikom omogoča analizo v kateremkoli vrstnem redu želijo, na katerikoli ravni podrobnosti in za več časovnih obdobj (Kožuh, 2008).

3.2 Zgodovina razvoja poslovnega obveščanja

Začetki poslovnega obveščanja v takšni obliki, kot jo poznamo danes, segajo približno 20 let nazaj. Najti jo je bilo mogoče samo v velikih podjetjih, uporabljali pa so jo samo najbolj napredni uporabniki. Izraz poslovno obveščanje oziroma Business Intelligence (v nadaljevanju BI) je prvi uporabil IBM-ov raziskovalec Peter Luhn leta 1958. Njegova definicija je, da je poslovno obveščanje sposobnost razumevanja notranjih relacij predstavljenih dejstev na tak način, da lahko vodi delovanje v smeri doseganja zelenih ciljev (Wikipedija, 2017).

Z nakopičenimi podatki v informacijskih sistemih so ustvarili pogoje za analize, ki so olajšale upravljanje in odločanje. S takšnim pristopom se je začel razvoj sistemov poslovnega obveščanja, kot ga poznamo danes.

Programske rešitve so temeljile predvsem na dragih in kompleksnih statističnih paketih. Prvi korak pri razvoju poslovnega obveščanja je bil managerski informacijski sistem (v nadaljevanju MIS). Poročila so bila standardizirana, vnaprej pripravljena in izdelana v znanih intervalih. Zaradi prevelike količine podatkov je bilo težko izluščiti tisto, kar je nujno potrebno za poslovno odločanje. Rezultati vpeljave sistema niso bili popolni, vendar je bila neka osnova za nadaljnjo izboljšavo vendarle postavljena.

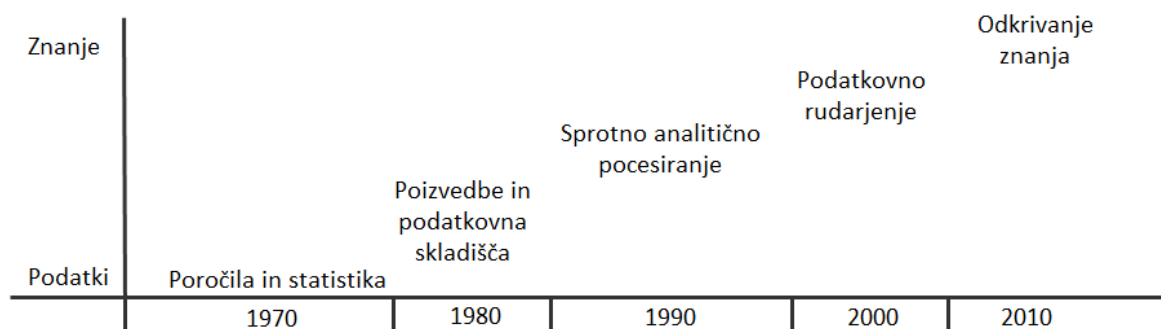
Naslednja stopnja izboljšave so bili sistemi za podporo odločanju Decision Support System (v nadaljevanju DSS). Uporabnik se je sam odločil, katere podatke bo uporabil. Tudi ti

sistemi so bili preveč zapleteni za direktno uporabo, saj je vodilni kader v podjetjih časovno omejen in nima časa za iskanje podatkov, ki bi bili uporabni za nadaljnjo analizo. Uporabni pa so na nivoju srednjega managementa, kjer so lahko opazili takojšnje odstopanje v podatkih. Vrhovnemu managementu je tako namenjen direktorski informacijski sistem Executive Information System (v nadaljevanju EIS). Sistem je bil namenjen predvsem vodilnim kadrom v podjetjih, s katerimi so pridobivali podatke o okolju, v katerem se nahaja podjetje. Poslovne odločitve temeljijo predvsem na relaciji podjetja in okolja, v katerem se nahaja podjetje. Glavna težava pri vpeljavi so bili vodilni ljudje na svojih področjih podjetja, ki so morali sodelovati pri pripravi sistema in kasnejši vsakodnevni uporabi.

V podjetju SŽ se z večino vodilnih kadrov, ki uporabljajo take sisteme, ni več težko pogovarjati o uravnoveženem sistemu kazalnikov (angl. balanced scorecard) ali sprotni analitični obdelavi podatkov OLAP. To v preteklosti ni bilo mogoče. Danes so orodja in tehnologije lažje uporabni, imajo več funkcij in so integrirani. Standardizacija internetnih vmesnikov in jeziki za delo s podatki Data manipulation language (v nadaljevanju DML) pa so poenostavili implementacijo in uporabo orodij za poslovno obveščanje (Wikipedija, 2007).

Splošno gledano skoraj vsako desetletje se ustvari nov tip orodja, s katerim se od podatkov vse bolj približujejo znanju, ki je potrebno za pravilne odločitve (slika 24).

Slika 24: Časovni prikaz razvoja orodij poslovnega obveščanja



Vir: The Knowledge Access Suite (1996).

3.3 Koristi poslovnega obveščanja

Poslovno obveščanje daje številne koristi podjetjem, ki ga uporabljajo. Odstrani lahko mnogo ugibanj znotraj organizacije in poveča komunikacijo med oddelki pri organiziranju različnih dejavnosti. Podjetju omogoča hiter odziv na spremembe na finančnem področju, na področju kupčevih preferenc in sprememb v nabavnem procesu (Ranjan, 2008).

Podatki so pogosto obravnavani kot drugi najbolj pomemben vir podjetja, takoj za zaposlenimi. S hitrimi in točnimi odločitvami lahko podjetje znatno izboljša svoje poslovanje in tako poveča svojo konkurenčnost. Kupci predstavljajo ključni vidik uspešnosti podjetja, brez katerih podjetje ne more obstajati. Zato je zelo pomembno, da imajo podjetja podatke o njih, o njihovih željah, preferencah in se temu pravočasno prilagodijo. BI omogoča podjetjem zbirati informacije o trendih na trgu in pripomore k inovativnosti pri produktih in storitvah ter s tem prilagoditev organizacij hitro spreminjajočemu trgu (Ranjan, 2008).

Po Ritacco in Carverju so koristi naslednje (v Hočevar 2009, str. 26–30):

- znižanje stroškov
 - izboljšanje operativne učinkovitosti z zunanjim ali notranjim dostopom do informacij v realnem času;
 - odpravljanje zamud pri odločanju zaradi možnosti oblikovanja lastnih poročil in poizvedb poslovnim uporabnikom;
 - doseganje boljših pogajalskih dogovorov z dobavitelji in s strankami;
 - iskanje vzrokov, vrtanje v globino problema in ukrepanje;
 - zmanjšanje stroškov zaloge in identificiranje izgubljenih virov;
 - večja izkoriščenost Enterprise resource planning (v nadaljevanju ERP) sistema in podatkovnega skladišča z boljšim dostopom do podatkov;
- povečanje dohodkov
 - prodaja informacij kupcem, partnerjem in dobaviteljem;
 - izboljšanje strategije z boljšimi analizami trga;
 - izboljšanje rezultatov prodajnega osebja z analiziranjem njihovih prodajnih vzorcev;
- izboljšanje zadovoljstva
 - uporabniki lahko sami hitreje sprejmejo boljše odločitve brez potrebe po pomoči nadrejenih;
 - izziv predpostavk z dejanskimi informacijami in natančno analizo operativnih podatkov.

3.4 Arhitektura

Arhitektura poslovnega obveščanja je sestavljena iz različnih tehnologij in arhitektur. Sem uvrščamo več orodij poslovnega obveščanja. Med njimi so najpomembnejša podatkovna in področno-podatkovna skladišča, orodja za poročanje in poizvedovanje, pripomočki za vpogled v podatkovna skladišča, sprotna analitična obdelava podatkov oz. OLAP, pripomočki za analizo in pripomočki za rudarjenje podatkov (Bobek, 2010).

3.5 Sprotno analitično procesiranje

Sprotno analitično procesiranje je tehnologija, ki omogoča analitikom in odločevalcem hiter in zanesljiv vpogled na podatke z različnih zornih kotov. Praviloma prikazuje podatke večrazsežno oz. večdimenzionalno. Taki strukturi pravimo OLAP kocka (Wikipedija, 2013).

Zaradi hitrega spreminjanja podatkov oz. trga je sprotna analitična obdelava podatkov OLAP, ki omogoča neposreden dostop do podatkovnih virov in izdelavo poljubnih pogledov na podatke. Z uporabo orodja za sprotno analitično obdelavo podatkov je torej managerjem omogočeno (Jaklič, 2002, str. 178):

- da si sami na enostaven način pripravijo pogled na podatke, ki jih za dano odločitveno situacijo potrebujejo;
- da z enostavnim spreminjanjem pogleda na podatke ugotavljajo, kateri podatki so
- zanimivi in relevantni za sprejemanje poslovnih odločitev.

OLAP torej zagotavlja predvsem veliko prilagodljivost in samostojnost pri dostopu do podatkov. Vendar je izjemno pomemben predpogoj ustrezno pripravljen podatkovni vir in enostavna uporaba orodja.

Kocka OLAP je osnovna podatkovna struktura v večdimenzionalnem sistemu OLAP (slika 25). Predstavlja množico podatkov, ki so shranjeni in prikazani na večdimenzionalen način. Kocko definira množica dimenzij in meritev. Dimenzije predstavljajo kategorijo, po kateri analiziramo podatke, meritve pa predstavljajo vrednost ali velikost podatka, ki ga analiziramo (Jaklič, 2002).

Množica podatkov kocke je pogosto sestavljena iz podmnožice podatkov iz podatkovnega skladišča. Iz podmnožice podatkovnega skladišča zato, ker taka baza ni preobremenjena s tekočimi posli in je bolj primerna za procesiranje kock kot živa baza. Baza podatkovno skladišče se polni v nekem določenem časovnem intervalu (enkrat na dan, enkrat na teden ...) po potrebi. Tudi procesiranje kock izvajamo v nekem časovnem intervalu, ki ga sami določimo. Pri procesiranju kocke si kocka pripravi tabelo oz. strukturo, ki vsebuje vnaprej preračunane podatke za kocko, še preden uporabnik dostopi do kocke (Wikipedija, 2013).

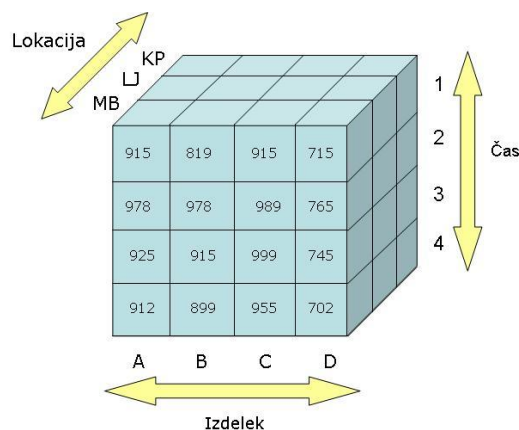
Z vidika tehnologije poznamo tri različne vrste OLAP-a:

1. **ROLAP** (angl. relational OLAP) je relacijski OLAP, ki črpa podatke iz relacijskih baz podatkov, v ozadju pa teče poizvedovanje v SQL jeziku. Hitrost poizvedb je tako odvisna od postavljenih indeksov in je v povprečju slabša kot pri MOLAP-u, saj SQL jezik ni optimiran za izvajanje operacij OLAP (vrtnanje v globino, rotacija itd.). Prednost

sistemov ROLAP je predvsem v učinkovitejšem shranjevanju podatkov (Škaper, 2005, str. 22).

2. **MOLAP** (angl. multidimensional OLAP) je večdimenzionalni OLAP, pri katerem so podatki shranjeni v večdimenzionalni podatkovni bazi, ki temelji na strukturi večdimenzionalnih polj, posebej prirejenih za izvajanje analiz OLAP (Škaper, 2005, str. 23). Prednost MOLAP-a so predvsem hitrejše poizvedbe, saj so shranjeni vsi agregirani podatki, to pa se kaže kot slabost pri ažuriranju podatkov, saj je za vsako spremembo ponovno potrebno preračunati vse agregate.
3. **HOLAP** (angl. hybrid OLAP) je hibridni OLAP, ki združuje prednosti MOLAP-a z ROLAP-om, tako da shranjuje višje stopnje agregatov v MOLAP kockah in ohranja nižje stopnje agregatov v relacijskih podatkovnih tabelah (Seidman, 2001, str. 19). Tako nam HOLAP zagotavlja nekakšno kompromisno rešitev med hitrostjo poizvedb in učinkovitim shranjevanjem podatkov.

Slika 25: Primer enostavne kocke s tremi dimenzijami in eno meritvijo



Vir: Wikipedija (2013).

3.5.1 Analiza v spominu

Tradicionalni pristop k implementaciji koncepta OLAP bo v prihodnjih letih najverjetneje nadomestila »analiza v spominu« oz. analiza RTOLAP, pri kateri se podatki shranjujejo v spominu, vsi preračuni pa se izvajajo na zahtevo. Sodobna tehnološka platforma se bistveno razlikuje od tiste, na kateri so bile razvite kocke OLAP, in obljublja razvoj rešitev, ki nudijo vse prednosti tradicionalnih rešitev OLAP, vendar brez njihovih pripadajočih pomanjkljivosti (Kožuh, 2008).

Razvoj novih aplikacij je zgolj izbiranje med vnaprej pripravljenimi pogledi. Poslovna pravila se vse pogosteje spreminjajo in zahteve po vedno bolj podrobnejših analizah so neizogibne. Potrebno je dodajati nove dimenzije, za katere se pokaže potreba šele med

analizo. Nato je potrebno ponovno definiranje strukture OLAP kock, ponovno testiranje itd. (Kožuh, 2008).

Prednosti analize v spominu (Kožuh, 2008):

- prebiranje podatkov iz spomina je neprimerno hitrejše kot dostopanje do podatkov na disku, zaradi česar je izvajanje poizvedb in izračunov hitrejše;
- sistem v splošnem zahteva manj delovnega prostora, saj odpade potreba po shranjevanju agregiranih vrednosti;
- izdelava kock ni potrebna, zato je razvoj sistema bolj enostaven, spreminjanje vsebine analiz pa hitrejše;
- hitri dostop do podatkov omogoča nove načine za prikazovanje podatkov in njihovo upravljanje.

Slabosti analize v spominu (Kožuh, 2008):

- osveževanje podatkov je običajno časovno potratno, saj je potrebno v spomin naložiti vse podatke (razen v primeru, da sistem podpira prirastno nalaganje);
- količina podatkov, ki jih lahko analiziramo, je omejena na razpoložljivo količino računalniškega spomina, brez 64-bitne tehnologije pa je ta omejitev zelo nizka;
- analiza se izvaja na podatkih v spominu, ne v izvornem podatkovnem sistemu, zato so podatki vedno stari, kar onemogoča analizo v realnem času (to je hkrati tudi slabost vseh sistemov OLAP, ki podatke črpajo iz podatkovnega skladišča);
- cena računalniškega spomina je še vedno precej višja od cene diskovnega prostora (Gartner ocenjuje, da bo cena 1 GB DRAM do leta 2021 padla na manj kot 10\$);
- v določenih primerih je lahko odzivnost sistema slabša, saj agregati niso pripravljene vneprej in jih je potrebno izračunati sproti.

3.6 Orodja poslovnega odločanja

Podjetje, ki je med vodilnimi po analizi Gartner (slika 37) na področju tehnologije za analizo podatkov v spominu je podjetje Qliktech. Qliktech omogoča moderno platformo poslovnega obveščanja, ki ponuja zmogljiv nabor rešitev in podpira vse naprave in operacijske sisteme (QlikView, 2013).

3.6.1 Orodje QlikView

Podjetje Qliktech ponuja programsko orodje za RTOLAP QlikView. QlikView je moderna in-memory rešitev, ki ustvarja novi razred orodja za poslovno obveščanje. QlikView vse podatke iz izvornega vira nalaga v računalniški spomin, vrednosti vseh meritev pa

izračunava sproti, ko jih uporabnik zahteva. Podatke shrani v spomin in jih obdeluje v realnem času v spominu (QlikView, 2013).

QlikView temelji na patentirani asociativni tehnologiji in ponuja tudi močan uporabniški vmesnik, ki pa je vseeno enostaven za uporabo. Asociacijska poizvedovalna logika (Associative Query Logic, AQL), ki jo za prikaz rezultatov uporablja QlikView, omogoča vsakemu uporabniku unikatno pot skozi podatke in hkrati prikazuje tako podatke, ki so povezani z določeno izbiro, kot tudi podatke, ki z njo niso povezani.

Celotna rešitev je sestavljena iz treh osnovnih komponent (QlikView, 2013):

- izredno hitre tehnologije za poizvedovanje, ki omogoča izvajanje poizvedb z vsakim klikom uporabnika;
- tehnologije za analizo in preračunavanje, ki omogoča večdimenzionalno analizo;
- interaktivne vizualizacijske plasti za prikazovanje grafikonov, tabel, seznamov in ostalih elementov, ki je vizualna predstavitev asociacijskega podatkovnega modela.

4 ANALIZA VNEŠENIH PODATKOV

V poglavju bom analiziral podatke o vstopu in izstopu potnikov na železniških postajah v Sloveniji z izvajanjem večdimenzionalne analize v računalniškemu spominu RTOLAP. Na podlagi rezultata analize sem oblikoval svojo hipotezo o prevozu potnikov v železniškem prometu. Iz pridobljene hipoteze bo mogoče opraviti nadaljnje raziskave oz. presoje. Za presojo kakovosti podatkov iz kvalitativne raziskave potrebujemo precej podroben vpogled v raziskavo, zato ni dovolj, da je kvalitativna raziskava kakovostno izpeljana, ampak mora biti tudi kakovostno dokumentirana (Bregar, Ograjenšek & Bavdaž, 2005).

Pri analizi podatkov sem v večji meri uporabil naslednje raziskovalne metode:

- metoda prikaza in analiza podatkov (temelji na pripravi povzetkov ter grafičnih prikazov zbranih kvalitativnih podatkov);
- metoda kompilacije, saj sem v svojem delu prav tako navedel že znana opazovanja, spoznanja in ugotovitve;
- primerjalna metoda;
- grafična metoda prikazovanja podatkov;
- metoda razčlenjevanja – analiziranja podatkov;
- pridobivanje podatkov na terenu ter na podlagi izkušenj, pridobljenih med časom študija, vključno s proučevanjem strokovne literature, člankov v časopisju ter informacij na medmrežju.

Prednosti metode prikaza in analize podatkov so sistematičnost, kompatibilnost z metodami, temelječimi na deduktivnem raziskovalnem pristopu. Na osnovi sistematično

urejenih podatkov lažje ugotavljamo razmere med spremenljivkami in vzorci obnašanja ter podajamo napovedi dogajanja v prihodnosti. V mojem primeru sem lažje ugotovil vzorec ponavljanja pri potnikih v železniškem prometu (Bregar, Ograjenšek & Bavdaž, 2005).

Statistične spremenljivke delimo na opisne in številske. Glede na način merjenja lahko posplošimo, da so opisne spremenljivke imenske ali urejenostne, številske pa intervalske, razmernostne ali urejenostne. V magistrski nalogi sem uporabil urejenostno (ordinalno) lestvico. Ordinalne lestvice urejajo enote opazovanja po velikosti v urejenem zaporedju. Tako lahko za urejenostne (ordinalne) spremenljivke bodisi ugotavljamo (ne)enakost med vrednostmi primerjanih enot bodisi enote urejamo po velikosti. Vstopi in izstopi so številske spremenljivke, ker vrednost izrazimo številsko (Bregar, Ograjenšek & Bavdaž, 2005).

4.1 Cilj analize

Finančni dohodek od prevoza potnikov podjetju predstavlja najpomembnejši delež prilivov v celotnem poslovanju, zato bi moralo podjetje, ki želi dolgoročno obstati na tržišču, povečati število potnikov s tem, da ima možnost preveriti obnašanje in navade njegovih potnikov itd. Sodobna podjetja si ne morejo privoščiti, da nimajo področja za obnašanje in navade potnikov, saj bi si s tem poslabšali svojo konkurenčno sposobnost v širšem poslovnem okolju. Vzpostavitev zanesljivega sistema za nadzor potnikov predstavlja osnovno orodje tržno usmerjenega podjetja (Slovenske železnice, 2009a).

Namen aplikacije je ponuditi vodstvu podjetja možnost upravljanja s točnimi podatki o najmanjšem elementu v organizaciji Slovenskih železnic in o potnikih. S tem lahko simulira zaprtje postajališča ali ukinitve nekaterih vlakov na določeni relaciji in kar je najbolj pomembno, kakšne posledice v stroškovnem pomenu bo povzročilo dejanje zaprtja ali ukinitve.

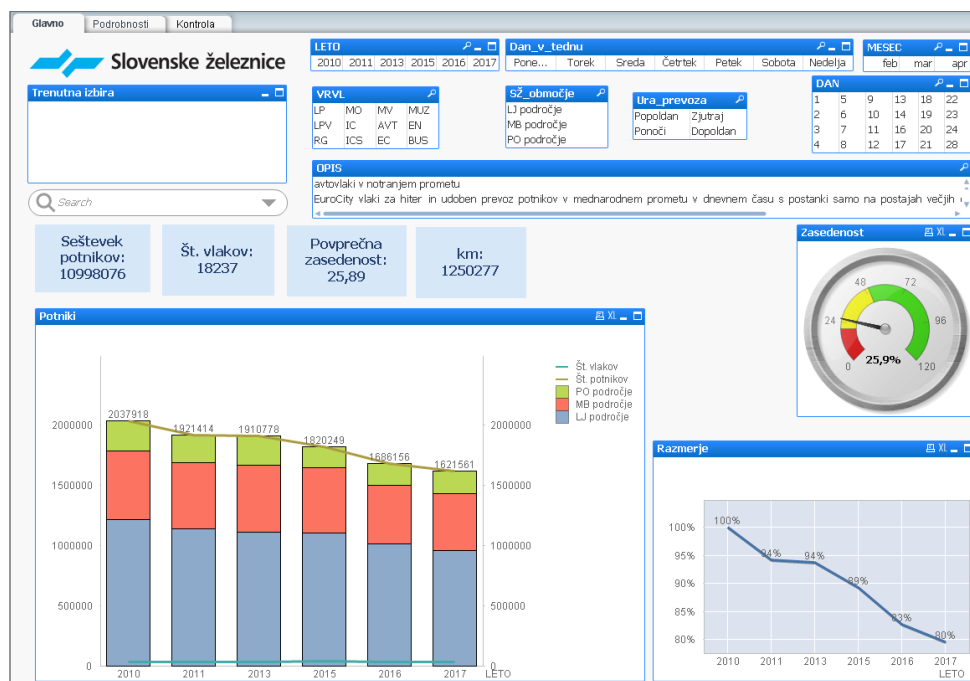
4.2 Analiza z orodjem QlikView

V podjetju SŽ so se začele kazati težave pri načinu finančnega in operativnega poročanja, predvsem zaradi prečrpavanja podatkov iz SQL v Excel orodje. Qlikview omogoča popolnoma samostojno poslovno poročanje, ki uporabnikom daje moč pri sprejemanju inovativnih odločitev. V podjetju imamo platformo od Qlikview že nastavljeno ter imamo tudi zakupljene licence. Zaradi omenjenih dejstev sem se odločil za grafični prikaz in analizo podatkov s programskim orodjem QlikView. Portal, ki sem ga ustvaril leta 2016, analizira zgodovinske podatke o prevozu potnikov v železniškem prometu.

Na portalu so uporabniku omogočeni (lasten vir):

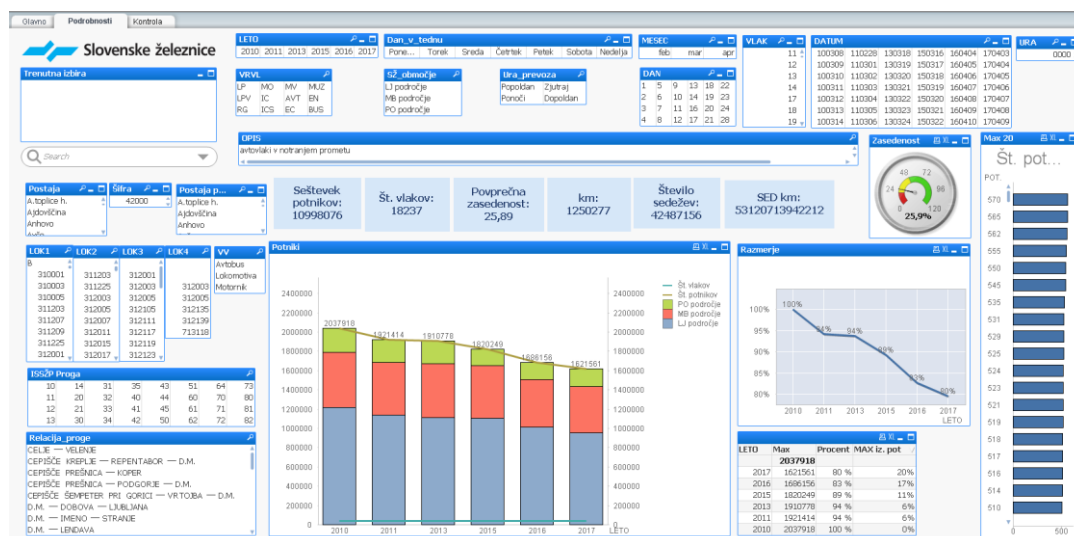
- osnovni oz. glavni pregled (slika 26),
- pregled z razčlenjenimi podatki (slika 27),
- kontrolni pregled (slika 28).

Slika 26: Prikaz glavnega okna v orodju QlikView



Vir: lastno delo.

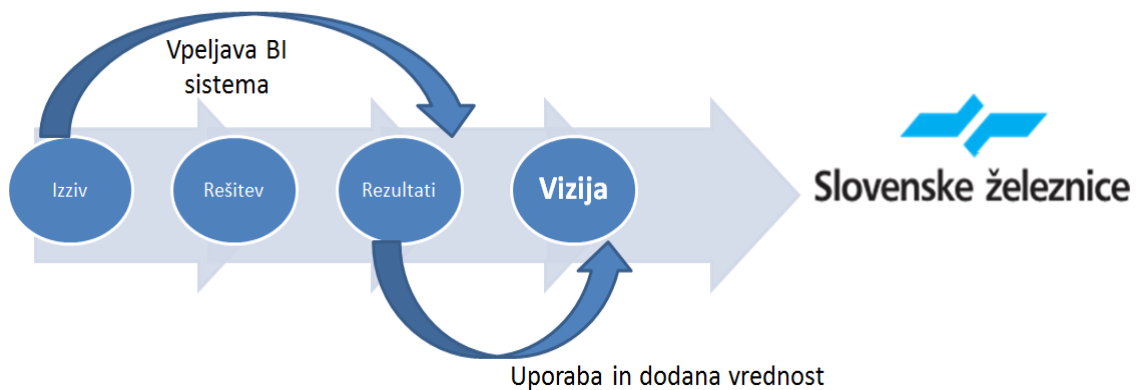
Slika 27: Prikaz okna v orodju QlikView z razčlenjenimi podatki



Vir: lastno delo.

Analiza se lahko izvaja za različne namene, a najpomembnejše je, da so rezultati znani takoj in s tem tudi pripadajoči ukrepi z upoštevanjem procesov, tehnologije in ljudi, kot je to prikazano na sliki 29.

Slika 29: Koraki ob vpeljavi BI



PROCESI + TEHNOLOGIJA + LJUDJE

Vir: NTK (2018).

5 DODATNE POSODOBITVE PROCESA VNOSA IN ANALIZE

V tem poglavju sem predstavil sisteme, s katerimi bi lahko še dodatno optimizirali procese analize prevoza potnikov v železniškem prometu.

5.1 Avtomatsko spremljanje prevoza potnikov

Na trgu obstajajo različni sistemi, ki spremljajo število vstopov in izstopov potnikov z vlaka na železniških postajah in postajališčih. Eden od takšnih sistemov so lahko vgradni ali pa drugačen način procesioniranega potnika prek registracije železničarske vozovnice.

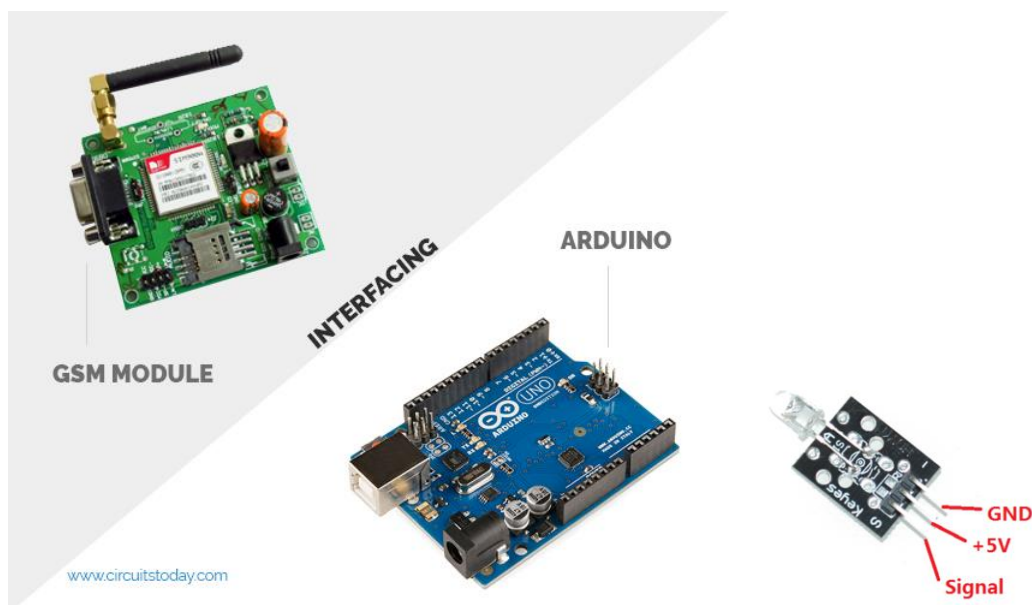
5.1.1 Vgradni sistemi

Vgradni računalniki so majhne, preproste naprave, ki so pogosto uporabljene za nadzor nad drugimi napravami, najdemo jih lahko npr. v vojaških letalih, tovarniških robotih, digitalnih kamerah in celo otroških igračah (Wikipedija, 2017).

Osební računalniki so zelo okorni glede možnosti upravljanja električnih komponent. Omejeni smo predvsem zaradi električnega toka, napetosti itd., zato se je v računalništvu uveljavila nova veja, in sicer uporaba mikrokontrolerov. Vgradni sistemi (angl. embedded systems) so povsod okoli nas: v kavomatih, mobilnih telefonih, hladilnikih, pralnih in sušilnih strojih, avtomobilih ... Mikrokontrolerji so glavna komponenta vgradnih sistemov. Imajo skoraj vse glavne sestavine računalnika, vendar so na račun nižje procesne hitrosti počasnejši pri izvajanju ukazov.

Po pregledu ponudbe in razmisleku je po moji oceni najprimernejši sistem zajema podatkov o vstopih in izstopih iz vlaka mikrokontroler Arduino Uno v kombinaciji z modulom infrardečega senzorja. Sistem ima veliko dokumentacije, je enostaven za implementacijo, dobava komponent je hitra ter je cenovno najugodnejši. Glavne uporabljene komponente so prikazane na sliki 30.

Slika 30: Mikrokontrolerska platforma Arduino + mobilni modul + senzorski element



Vir: <http://www.circuitstoday.com/interface-gsm-module-with-arduino>

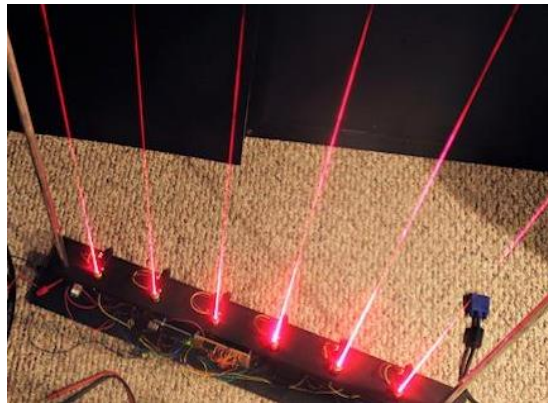
Projekt Arduino se je pričel leta 2005 v Italiji in je odprtokodna razvojna platforma. Osnovna ideja je bila izdelati cenovno ugodno platformo, predvsem za študente. Programski jezik za programiranje Arduino mikrokontrolerov sta programski jezik C in C++. Arduino ima tudi svoje prosto dostopno integrirano razvojno okolje (angl. integrated development environment), skupaj z mnogimi knjižnicami, ki znatno olajšajo delo povezave komponent in delovanja le-teh.

Sistem nam bo omogočal pridobiti zanesljivejše podatke o vstopu in izstopu potnikov. Podatke bi tako dobili za vse dni v letu in ne samo segmentno kot do sedaj. Podatki o

potnikih ne bi več bili odvisni od človeškega faktorja. Sistem bi se razvil v lastni režiji, saj bi potrebovali veliko število sistemov, ki bi se namestili na vsa vrata vlakov.

Sistem bi se lahko vgradil na vsa vstopna oz. izstopna vrata vlakov. Ob uspešni povezavi vseh komponent bi sistem deloval, kot je prikazano na sliki 31.

Slika 31: Aktivno delovanje sistema



Vir: lastno delo.

Sistem bi povezali s centralnimi strežniki, ki skrbijo za zbiranje podatkov. Povezovanje bi bilo lahko realizirano na različne načine, od brezžične povezave ali mobilnega omrežja ali preko počasnejšega 3G omrežja oz. kratkih tekstovnih sporočil.

Podatki za izmenjavo bi bili količinsko zelo majhni, zato se lahko poslužujemo povezovanja prek sporočil. Podoben primer je sporočanje o polnosti plinskih jeklenk po Sloveniji. Sistem, ki ima povezavo preko mobilnega omrežja, je prikazan na sliki 32.

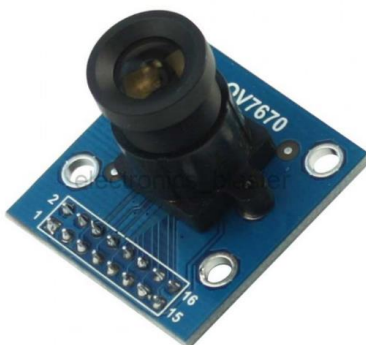
Slika 32: Tiskano vezje z mobilnim modulom



Vir: lastno delo.

Mikrokrmilniška platforma omogoča priklop različnih elementov za zajem dejavnosti iz okolja. Eden od teh elementov je tudi kamera. Kamere so se kot vsa računalniška oprema precej pocenila, tako lahko kamere dobimo za precej nizko ceno. Primer takšne kamere je prikazan na sliki 33.

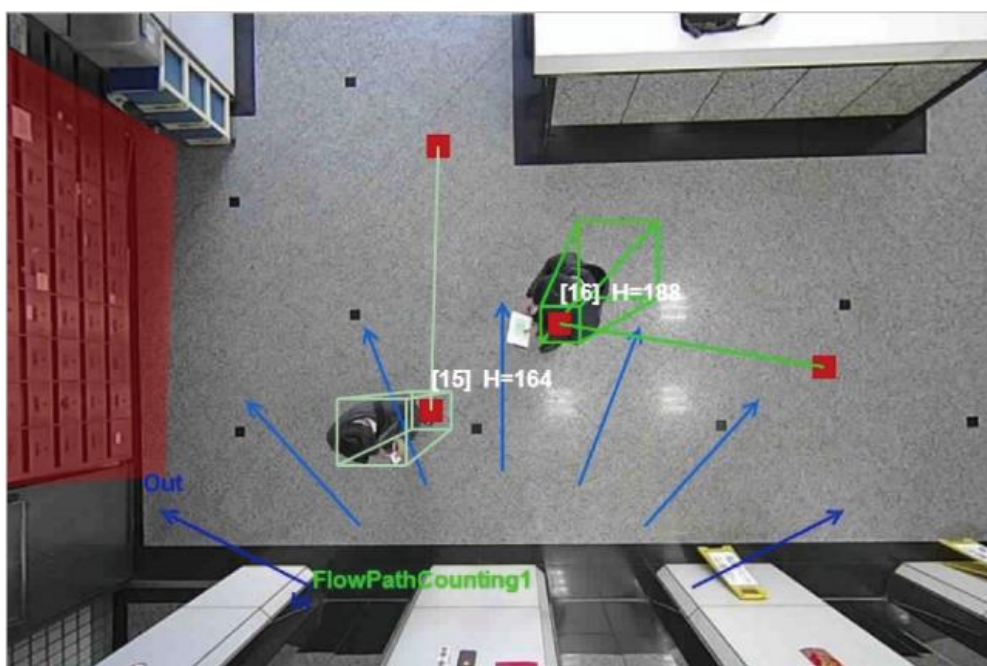
Slika 33: Vgradna kamera



Vir: <https://www.alibaba.com>

Pomanjkljivost teh sistemov je predvsem v varstvu osebnih podatkov in v tem, da takšen sistem potrebuje program za analizo zajetega videa oz. slik, kot je prikazan na sliki 34.

Slika 34: Aplikacija za analizo slike



Vir: Slovenske železnice (2009b).

Lahko se odločimo tudi za izdelavo že narejenega sistema oz. lastniškega sistema, vendar so slabosti teh sistemov predvsem nadgradnja in povezljivost ter veliki finančni vložki za nakup. Pozitivna stran pa je vsekakor prihranek na času implementacije in razvoja. Prikaz enega od takih sistemov prikazuje slika 35.

Slika 35: Lastniška rešitev zajema podatkov



Vir: <http://www.vivotek.com/>

5.1.2 Sistem Ticketing

Podjetje SŽ se je v letu 2005 odločilo vpeljati mobilne računalniške terminale in s tem popolnoma ukiniti ročno prodajo železniških vozovnic ter hkrati tehnološko posodobiti obstoječi sistem stacionarne računalniške prodaje vozovnic. Cilj je bil vzpostavitev sodobnega tehnološkega sistema za odpravo potnikov v notranjem in mednarodnem železniškem potniškem prometu (Slovenske železnice, 2009a).

Trenutni sistem registracije železniških vozovnic ne dovoljuje nadgraditve sistema za IJPP in iz obstoječega sistema je tudi nemogoče pridobiti podatke o vstopu in izstopu potnikov, zato v podjetju uveljavljamo nov sistem, ki bo pokrival tudi manjkajoče funkcionalnosti.

Podatke o vstopih in izstopih bi bilo mogoče pridobivati s pomočjo terminalov (slika 36). S tem bi pridobili točnejše podatke, predvsem ti podatki pa bi zajeli celotno letno obdobje na dnevnem časovnem razponu.

Slika 36: Mobilni terminal za registracijo železniške vozovnice



Vir: Slovenske železnice (2009b).

5.2 Ostala orodja poslovnega obveščanja

Orodja in platforme na trgu BI lahko razdelimo v tri skupine. Med tistimi z največjim tržnim deležem najdemo skupino velikih štirih, ki poleg BI ponujajo tudi druge poslovne rešitve (Microsoft, SAP, Oracle, IBM), sledijo neodvisni ponudniki (SAS, Microstrategy, Qlik, Actuate in drugi) ter odprtokodni programi (Pentaho, Bird,...).

Veliki ponudniki, ki so večino BI-funkcionalnosti pridobili s prevzemi drugih podjetij, se v glavnem osredotočajo na dobro povezovanje orodij BI s svojimi glavnimi izdelki, kot so rešitve ERP in Customer relationship management (v nadaljevanju CRM). Vsi imajo tudi nekaj izzivov s pozicioniranjem izdelkov, saj se funkcionalnosti nakupljenih platform prekrivajo med seboj. Tako mora IBM uskladiti programe Cognos, TM1, SPSS in Unico, Oracle ima v svojem naboru Siebel, pa Discoverer in Expressor, nič kaj dosti drugače pa ni pri SAP, ki ponuja BusinessObjects, Sybase in SAP BW. Med večjimi je izjema zgolj Microsoft, pri katerem poslovno obveščanje temelji na orodjih Excel, Sharepoint in drugih programih iz paketa Office.

Veliki ponudniki namreč navadno ne ponujajo najnaprednejših funkcionalnosti, analitiki pa ocenjujejo tudi, da so manj odzivni pri podpori, saj ne gre za njihove osnovne izdelke. Pri ponudnikih, ki so specializirani samo za BI, vsaka (večja) težava z orodjem povzroči eskalacijo do izvršnega direktorja in ker gre za njihov najpomembnejši izdelek, je odziv navadno hitrejši (Wikipedija, 2013).

Programje lahko delimo na dva dela, na odprto-kodnega in lastniškega.

Prosto programje ali **prosta** (tudi **svobodna**) **programska oprema** je pojem, ki zajema računalniške programe, ki uporabniku dovoljujejo uporabo, razmnoževanje, razširjanje, razumevanje, spreminjanje in izboljševanje programa. Dovoljenje za uporabo prostega programja ne varuje avtorja programa, temveč proces nastajanja prostega programja. Zagotavlja, da bo programje dostopno za neodvisne recenzije in nadaljnji razvoj. Moč prostega programja je v kreativnem potencialu najširše baze uporabnikov-razvijalcev, ki je s prvotnim avtorjem izenačena glede dostopa do izvorne kode programa in spodbujana k spremembam in dopolnitvam programa (Wikipedija, 2013).

Eno izmed vodilnih ponudnikov proste programske opreme je podjetje MicroStrategy z orodjem MicroStrategy Reporting Suite. Podjetje je bilo sprva osredotočeno predvsem na podatkovno rudarjenje. Po začetnih uspehih so zastali v razvoju in so počasi izgubljali delež na tržišču poslovnega obveščanja. V letu 2005 si je z ukinitvijo neprofitnih dejavnosti, s trženjem novih produktov in z osredotočanjem na izboljšanje platforme zopet opomoglo in povečalo rast. V letu 2008 je MicroStrategy ponovno postalo vodilno podjetje kot ponudnik odprtokodne BI programske opreme. Zmogljivost in podpora za večjo količino podatkov sta glavna razloga, da kupci izberejo MicroStrategy pogosteje kot

katerega izmed drugih vodilnih ponudnikov BI. Označuje ga tudi visoka mera zadovoljstva uporabnikov glede kakovosti, funkcionalnosti in podpore. Njegova vizija se usmerja na visoke zahteve trga, to je predvsem na področjih mobilnosti in obvladovanja obsežnih in različnih podatkov. Podjetje je eno izmed prvih podjetij, ki je na veliko investiralo v razvoj BI aplikacij za mobilne naprave (GartnerRASCORESEARCH 2011, str. 21). Po Gartnerjevi raziskavi se MicroStrategy uvršča med vodilne ponudnike BI. Platforma omogoča povezanost z vsemi petimi tipi BI (MicroStrategy, 2011). Tehnologija MicroStrategy-ja temelji na ROLAP (relacijski OLAP) arhitekturi, kar orodju prinaša visoko razširljivost in medsebojno povezanost. Orodje omogoča učinkovitejše upravljanje s podatki in informacijami, zajetih v velikih bazah podatkov in podatkovnih skladiščih. Podpira tudi poročanje in analiziranje na podlagi večdimenzionalnih (MOLAP) in nestrukturiranih bazah podatkov (MicroStrategy, 2017).

Eno izmed vodilnih ponudnikov **lastniškega** programja pa je SAP z orodjem SAP BusinessObject. Prvotno poimenovano podjetje »SAP Systems Analysis and Program Development« so v nemškem Mannheimu leta 1972 ustanovili nekdanji uslužbenci IBM. Njihova vizija je bila razvoj standardnih programskih aplikacij za poslovno procesiranje v realnem času. Na tržišče so prišli s sistemom SAP R/3, ki je pomenil novo generacijo poslovne programske opreme za podjetja. Na začetku razvoja na področju analize v spominu so ponudili SAP BI Accelerator. SAP BI Accelerator v spomin nalaga indekse za vse kocke OLAP, nato pa na njih izvaja poizvedbe, ki so v osnovi tehnologija za iskanje po besedilih. SAP BI Accelerator ne ponuja posebnega uporabniškega vmesnika, ampak je namenjen zgolj povečevanju odzivnosti ostalih SAP-ovih orodij. Na področju ponudbe BI je za podjetje pomenil velik korak prevzem francoskega podjetja Business Objects leta 2007.

Na ta način so združili dve BI rešitvi, ki sta vsaka na svojem področju bili zelo uspešni. SAP BusinessObjects rešitev je postala vodilna BI rešitev na tržišču (SAP, 2010). Podjetje Business Objects je prvo v panogi, ki je uspelo preseči milijardo ameriških dolarjev prometa. To ga postavlja na prvo mesto med ponudniki programja s področja poslovnega obveščanja. Uspeh je posledica integracije rešitve za poročila v platformo poslovnega obveščanja. Paket BI je SAP BusinessObjects, ki je celovit programski paket za hitrejše, zanesljivejše in kakovostnejše odločanje. Dostop do informacij je poslovnim uporabnikom omogočen preko enotne in široke palete rešitev produktov BI. Vse poslovne funkcije so integrirane na enem poenotenem in prilagojenem ogrodju in vsi v organizaciji so med seboj tudi povezani (SAP, 2011).

5.2.1 Primerjava orodij poslovnega obveščanja

Če pogledamo zadovoljstvo uporabnikov glede ponudbe funkcionalnosti orodja in enostavnosti uporabe, lahko iz slike 37 opazimo, da se Microsoft uvršča nad povprečje enostavnosti uporabe in funkcionalnosti produkta. Takoj mu sledi podjetje Tableau.

ThoughtSpot je glede enostavnosti uporabe ocenjen enako kot Qlik, vendar slabše glede funkcionalnosti produkta, kjer se nahaja pod povprečjem. Ponudnik SAP v letu 2008 je bil ocenjen kot strateško pomemben sistem, leto kasneje, po nakupu Business Objects, je postal visoko potencialni in vodilni ponudnik, kar velja še danes. Tako ga v letu 2020 najdemo v blizu zgornjem desnem kvadrantu, kjer se nahajajo vodilni (najuspešnejši) ponudniki programske opreme v izvedljivosti projekta in viziji. V isti kvadrant so za leto 2020 kot najuspešnejši ponudniki uvrščeni tudi Sisense, Oracle, SAS, SAP in Qlik.

Raziskovalna hiša Gartner je v začetku leta v objavljenem pregledu tržišča BI-rešitev ugotovila, da je BI eno redkih področij v IT, kjer je prodaja v zadnjem letu narasla za zdravih 4,2 % in je znašala 9,3 milijarde dolarjev letno. Medtem ko so na drugih področjih v času gospodarske krize podjetja omejevala stroške in ustavljala projekte, je večina projektov s področja poslovnega obveščanja potekala po izhodiščnih načrtih.

Slika 37: Primerjava ponudnikov orodij poslovnega obveščanja



Vir: Gartner (2020).

Področje poslovnega obveščanja še naprej obvladuje četverica vodilnih ponudnikov, ki skupno nadzorujejo kar 71 % trga, kot je tudi razvidno na sliki 37. Če upoštevamo vse kategorije izdelkov, je na prvem mestu ostal Microsoft, ki obvladuje 23,4 % trga in je z svojim orodjem Power BI daleč pred konkurenco. Na drugem mestu je Tableau z 11,1 % trga. Na drugem mestu sta skoraj izenačena Qlik in ThoughtSpot. (Gartner, 2020).

Če pogledamo povpraševanje po posameznih segmentih rešitev, vidimo, da so daleč najuspešnejše osnovne rešitve BI, za katere so podjetja porabila 63,8 % vseh sredstev. Na področju korporativnega upravljanja EPM (angl. Enterprise performance management) je bilo porabljenih 20,9 % sredstev, ostalo pa so kupci porabili za druga analitska orodja (Gartner, 2020).

5.2.2 Prihodnost BI

Applov iPad in iPhone sta v zadnjem času močno razburkala sicer že tako dinamičen svet mobilnih aplikacij in tudi na področju poslovnega obveščanja ni nič drugače. Ponudniki so začeli kar tekmovati, kdo bo prej razvil rešitve za to področje (Wikipedija, 2017).

Tudi QlikTechov QlickView za iPad temelji na različici za iPhone in je brezplačen. Podjetje Microstrategy je v juliju izdalo novo različico s celovito podporo platforme iPad, iPhone in BlackBerry, hkrati pa je najelo kar 400 programerjev, ki bodo še bolj pospešili razvoj mobilnih odjemalcev. Če upoštevamo, da je celotna programerska ekipa za razvoj njihovih izdelkov BI do sedaj štela približno enako število programerjev, je jasno, v čem vidijo glavno smer razvoja poslovnega obveščanja. Tudi ostali pospešeno razmišljajo v smeri mobilnih rešitev, med najbolj aktivnimi pa sta tako SAS kot SAP, ki sta že najavila ali prikazala svoje mobilne rešitve (Wikipedija, 2017).

Med pomembnejšimi trendi pri BI je treba izpostaviti nove spletne aplikacije v obliki tankega odjemalca ter mobilno rabo orodij. Vedno bolj se uveljavlja tudi distribucija poročil, na katera se uporabnik preprosto naroči. Tudi pri nas postaja poslovno obveščanje v nekaterih dejavnostih poslovno kritična aplikacija (banke, telekomunikacije), kar prinaša s seboj potrebo po zagotavljanju neprekinjenega delovanja sistemov za poslovno obveščanje (Wikipedija, 2017).

Tudi na področju skupnih stroškov so se stvari v zadnjem času spremenile. Komercialni ponudniki so zaznali konkurenco v odprtokodnih rešitvah. Nekateri večji ponudniki zato že ponujajo osnovne različice za omejeno število uporabnikov brezplačno (na primer Microstrategy), za dodane funkcionalnosti pa je potreben nakup licenčne različice. Pri večjih projektih predstavljajo danes stroški uvajanja že preko 70 % skupnih stroškov, zato ima delež stroškov licenc v skupnih stroških vse manjši pomen (Wikipedija, 2017).

5.3 Oblačna storitev

Računalništvo v oblaku omogoča uporabniku prihranek pri lastništvu strojne opreme, saj jo s to storitvijo sploh ne potrebuje. Oblačna storitev omogoča dostopnost do računalniških zmogljivosti iz katerekoli lokacije. To pa neizogibno poraja dvome glede skladnosti z zakonodajo na področju varstva osebnih podatkov in zasebnosti. Zlasti javne oblike računalništva v oblaku vzbujajo pomisleke glede varstva osebnih podatkov, ki izvirajo iz narave računalništva v oblaku, ki prinaša specifična tveganja, ta pa se kažejo predvsem na področju ureditve pogodbene obdelave oz. zunanjega izvajanja storitev, informacijske varnosti oz. zavarovanja osebnih podatkov in izvoza podatkov v tretje države (Azure, 2017).

Računalništvo v oblaku predstavlja vzpenjajoče razvijajoče se področje, ki ponuja potencial organizacijam vseh velikosti, da povečajo svojo fleksibilnost in učinkovitost. Z računalništvom v oblaku so podatki in storitve ponujeni s strani skupnih računalniških virov, ki se nahajajo v skalabilnih računalniških centrih, in so dostopni preko spleta. Ključni prednosti računalništva v oblaku sta, da so storitve vedno dostopne na zahtevo in lahko skalirajo glede na potrebe (Azure, 2017).

Trenutne računalniške oblačne storitve predstavljajo aplikacije programska oprema kot storitev, platforma kot storitev ter virtualizirani računalniški viri, kot je na primer infrastruktura kot storitev (Azure, 2017).

Microsoftova programska oprema kot storitev

Najvišji nivo oblaka predstavlja izdelava aplikacij v obliki storitev, kar poznamo pod imenom Software as a Service (v nadaljevanju SaaS). Ponujanje aplikacij kot storitev odpravlja praktično vse težave, povezane z vzdrževanjem aplikacij in njihovim nadgrajevanjem. Uporaba aplikacij v obliki storitev poteka preko odjemalcev. Pravo dodano vrednost računalništvo v oblaku dobi predvsem na storitvenem nivoju (Azure, 2017).

Platforma kot storitev (v nadaljevanju PaaS)

Drug tip oblačne ponudbe za izvajanje in gostovanje poljubnih aplikacij je platforma kot storitev. Najbolj znana primera platformskih oblakov sta Google App Engine in Windows Azure. V PaaS okolju je potrebno naložiti, konfigurirati ter zagnati zgolj aplikacijsko kodo. To pomeni, da vsa orodja, ki jih aplikacija potrebuje za opravljanje svojega dela, obstajajo znotraj PaaS okolja in so na voljo za uporabo na zahtevo. Platformski oblaki nas torej rešijo pred namestitvijo in vzdrževanjem operacijskega sistema in vseh ostalih programskih strežnikov, ki jih tipično potrebujemo v sodobnih informacijskih sistemih (spletni, aplikacijski, podatkovni, procesni strežniki itd.). Le pomislite na vse posodobitve in nadgradnje, ki jih taki sistemi tipično potrebujejo v času svojega delovanja in odmislite ves stres, ki je s tem povezan (Azure, 2017).

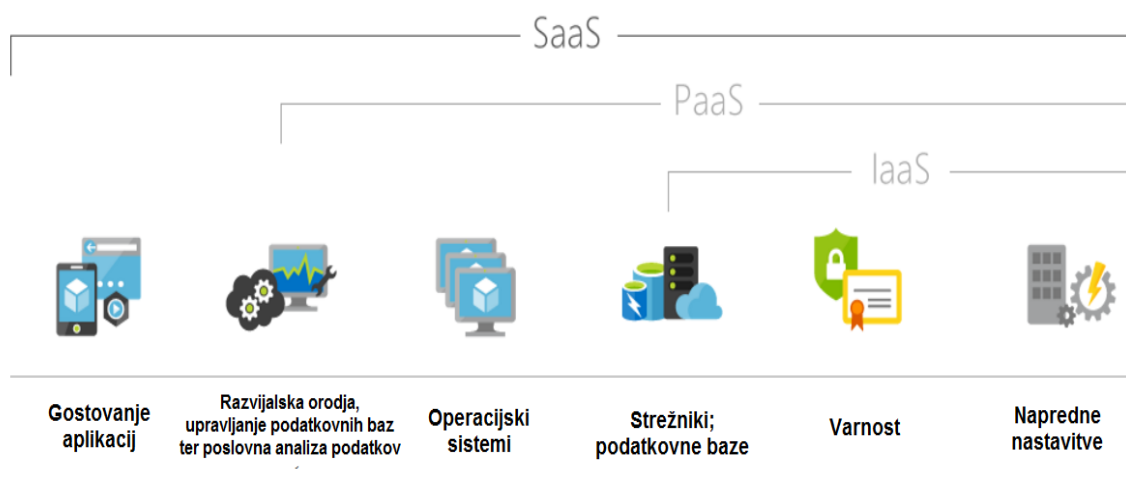
Infrastruktura kot storitev (v nadaljevanju IaaS)

Infrastruktura kot storitev oz. na kratko IaaS je najbolj osnovna oblika računalniškega oblaka, ki ponuja uporabo virtualiziranih računalniških virov, torej procesorja, pomnilnika, diskovnega prostora in prenosa podatkov. Na tako zakupljeni infrastrukturi v oblaku uporabljamo operacijski sistem, aplikacijske strežnike, podatkovne strežnike in aplikacije po lastnih željah podobno, kot bi jih uporabljali na lastnem strežniku. Prednost infrastrukturnega oblaka je predvsem v tem, da lahko kapaciteto tako zakupljene infrastrukture v oblaku elastično povečujemo ali zmanjšujemo, rešeni pa smo tudi skrbi, povezanih z vzdrževanjem strojne opreme (Azure, 2017).

5.3.1 Microsoft Azure

Windows Azure je oblačna platforma, ki jo sestavljajo tri tehnologije: Windows Azure, SQL Azure ter Windows Azure platforma AppFabric. Prva predstavlja okolje za razvoj ter izvajanje aplikacij, ki so gostovane in upravljane s strani Microsofta, in omogoča organizacijam, ki uporabljajo namizno računalniško opremo, kot storitev. Glavni cilj naslednje tehnologije, ki jo imenujemo SQL Azure, je ponuditi storitve za shranjevanje in delo s podatki. Najpomembnejši predstavnik te tehnologije je SQL Azure Database, ki predstavlja relacijsko podatkovno bazo v oblaku. Platforma AppFabric, ki predstavlja tretjo tehnologijo Azure platforme, pa ponuja infrastrukturo za medsebojno povezovanje aplikacij in storitev. Sestavljata jo dve komponenti: storitveno vodilo in nadzor dostopa. Storitveno vodilo dovoli aplikacijam izpostavljanje končnih točk, do katerih lahko dostopajo druge aplikacije, medtem ko je cilj nadzora dostopa omogočiti delo z identitetami aplikacij. Možnosti uporabljanja Azure sistema prikazuje slika 38.

Slika 38: Računalniška storitev Azure sistema



Vir: Azure (2018).

6 IZRAČUN EKONOMSKE UPRAVIČENOSTI

Utemeljitev investicij v optimizacijo procesa vnosa in analize vstopa in izstopa potnikov na železniških postajah po Sloveniji med drugim zahteva oceno koristi, ki nam jih bo ta prinesla. V nadaljevanju magistrskega dela navajamo različne smernice, kako bi se lahko optimiziral proces vnosa in analize zasedenosti vlakov s potniki.

6.1 Metode za ocenjevanje ekonomske upravičenosti investicije in planiranje stroškov

Podjetje mora, ko se odloča za investicijski projekt oziroma izbira med dvema ali več projekti, preučiti upravičenost porabe denarja za investicijo. To stori na podlagi denarnega toka, ki predstavlja podatkovno podlago, odločitveni modeli pa predstavljajo metode za ocenjevanje uspešnosti investicij (Rebernik, 2008).

Med oceno in planom stroškov ni velike razlike. **Ocena** stroškov pomeni vrednost glede na posamezne aktivnosti. Njihova razporeditev glede na terminski plan pa je **plan** stroškov (Stare, 2011, str. 131).

Sanghera (2007, str. 200) omenja naslednje tehnike ocenjevanja ter planiranja stroškov:

- **Analogno ocenjevanje**, znano tudi kot ocenjevanje od zgoraj navzdol (angl. top-down), temelji na prejšnjih podatkih, primerljivih projektih.
- **Od spodaj navzgor** (angl. bottom-up) ocenjevanje je tehnika, ki se uporablja, kadar lahko bolje ocenimo stroške za posamezno podpostavko kakor za celoto in nam v tem primeru poda zanesljivejši podatek.
- **Združevanje stroškov** je tehnika, ki nam s seštevanjem posameznih postavk na višje nivoje prikaže celotne stroške projekta.
- **Ocena razporeditve** poskuša odpraviti problem predvsem večjih in daljših projektov, pri katerih ni nujno, da se bodo stroški pojavljali enakomerno med celotnim projektom.
- **Parametrično ocenjevanje** temelji na statistični podlagi in pri tem uporablja določene parametre, katerih vrednosti lahko izhajajo tudi iz prejšnjih podatkov.
- **Kvantitativno ocenjevanje** je primerno, kadar imamo na voljo natančen podatek o določeni postavki, ki bo nastala znotraj projekta. Vrne nam zelo natančno in zanesljivo oceno stroškov.
- **Analiza rezerv** vključuje rezerve za nepredvidene stroške, ki se znajo pojaviti med projekti. T. i. »znani neznani« stroški so del pričakovanih stroškov, ki se zaradi neznanih ali nezanesljivih dogodkov utegnejo spremeniti.

Tabela 3 prikazuje, katere od zgoraj omenjenih tehnik se običajno uporabljajo za ocenjevanje stroškov in katere izmed njih se uporabljajo za planiranje stroškov projekta.

Tabela 3: Tehnike, uporabljene za ocenjevanje ali načrtovanje stroškov

Orodje ali tehnika	Ocenjevanje stroškov	Načrtovanje stroškov
Analogno	X	
Od spodaj navzgor	X	
Združevanje stroškov		X
Ocena razporeditve		X
Parametrično ocenjevanje	X	X
Kvantitativno ocenjevanje	X	
Analiza rezerv		X

Prerejeno po Sanghera (2007, str. 202).

Stare (2011, str. 125) povzema tehnike ocenjevanja stroškov po Kerznerju in jih razporeja v tri različne modele, in sicer:

- parametrični model,
- analogni model,
- inženirski model (po Sangheri »od spodaj navzgor«).

Če primerjamo modele, ki jih omenjata Sanghera in Stare, je moč zaslediti, da Sanghera poleg osnovnih modelov omenja še nekatere druge, ki pa niso ravno samostojni. Npr. ocena razporeditev stroškov in kvantitativno ocenjevanje se lahko pojavita znotraj kateregakoli osnovnega modela, analiza rezerv pa ni ravno model, s katerim bi lahko ocenili ali planirali stroške projekta, ampak je tehnika, s katero lahko ocenimo oziroma načrtujemo stroške projekta bolj kakovostno.

Stare (2011, str. 128) za posamezni model ocenjuje tudi njegovo natančnost, s katero lahko ocenimo stroške projekta, in čas, potreben za oceno stroškov po posameznem modelu, kar prikazuje tabela 4.

Tabela 4: Natančnost in čas priprave modelov za ocenjevanje in načrtovanje stroškov

Ocenjevalni model	Natančnost	Čas priprave
Parametrično	-25—+75 %	Dnevi
Analogno	-10—+25 %	Tedni
Inženirsko	-5—+10 %	Meseci

Vir: Stare (2011, str. 128).

Ocenjeni prejemki in izdatki so osnova za ugotavljanje ekonomske upravičenosti investicije z dinamičnimi metodami, neto sedanjo vrednostjo, interno stopnjo donosnosti, analizo stroškov in koristi. Rebernik (2008) pravi, da so to najpogosteje uporabljene metode za ocenjevanje investicijskih projektov.

6.1.1 Statične metode vrednotenja investicij

Statične ocene omogočajo grobo presojo poslovnih rezultatov in običajno ne dajejo zadovoljivih in korektnih podatkov o posamezni investiciji. Te metode je zahodna teorija že zdavnaj (1950–1960) povsem zavrnila, pa tudi naši ekonomisti so še globoko v samoupravnem socializmu opozarjali na njihovo neustreznost, ki se najpogosteje odraža kot neupoštevanje vseh denarnih tokov investicije, neupoštevanje časovne razporeditve denarnih tokov in investicijskih vložkov ter napačna obravnava časovnega horizonta (Čibej, 2006, str. 2).

Med statične kazalce uspešnosti poslovanja uvrščamo predvsem dobo vračanja, kazalce finančne moči, kazalce plačilne sposobnosti in kazalce uspešnosti poslovanja. V magistrskem delu podrobneje obravnavam samo dobo vračanja.

Doba vračanja (angl. Payback period) investicije je prva formalna metoda, ki se je uporabljala za vrednotenje investicij. Pove nam pričakovano število let, potrebnih za povrnitev začetnega investicijskega izdatka (Brigham & Daves, 2004, str. 375), ali z drugimi besedami, kako hitro bodo neto denarni tokovi, ki bodo posledica investicije, povrnili začetni vložek.

Formula

$$\text{Doba vračanja} = \text{leto pred povrnitvijo sredstev} + \frac{\text{nepovrnjen strošek na začetku leta}}{\text{neto denarni tok med letom}} \quad (1)$$

6.1.2 Dinamične metode

Slabosti statičnih metod za ocenjevanje uspešnosti investicij odpravljamo z dinamičnimi metodami, kjer upoštevamo časovno dinamiko investicijskih vlaganj in dinamičnost donosov investicije glede na življenjsko dobo investicije. Dinamika vlaganj in donosov na časovni premici je pomembna z vidika investiranja, saj donos, ki ga prejmemo prej, lahko investiramo dalje ali posodimo za obresti. Za realno primerjavo donosov in vlaganj te preračunamo na začetno oziroma sedanje leto. Zato govorimo o sedanji vrednosti vlaganj in sedanji vrednosti donosov (Lipičnik, Pučnik & Rozman, 1999). Največkrat uporabljene metode so (Rebernik, 2008):

- **Metoda neto sedanje vrednosti**

Neto sedanja vrednost je razlika med sedanjo vrednostjo prihodnjih prejemkov in sedanjo vrednostjo izdatkov za investicijo. Pri tej metodi gre za upoštevanje spoznanja, da je enaka količina denarja, prejetega v prihodnosti, vredna manj kot danes. Pri najemu kredita obresti znižajo vrednost izposojenega denarja. Po odbitku obresti neto vrednost denarja imenujemo diskontirana sedanja vrednost (Rebernik, 2008).

- **Metoda interne stopnje donosnosti**

Interna stopnja donosnosti je diskontna stopnja, ki vsoto prihodnjih denarnih tokov, pretvorjenih na sedanjo vrednost, izenači z nič (Rebernik, 2008).

- **Analiza stroškov in koristi**

Analiza stroškov in koristi se je v praksi izkazala kot najučinkovitejša za ekonomsko ter finančno oceno investicij (Rebernik, 2008), še posebno pri večjih investicijah, pri katerih upošteva tudi koristi, ki jih ni mogoče izraziti neposredno v denarju (Finzi in drugi, 2004). Razlog za uporabo metode je, da se vrednost denarja v današnjem času razlikuje od vrednosti v prihodnosti, zato je treba analizirati, kakšna je sedanja vrednost stroškov, ki jih bomo imeli v prihodnosti, kakor tudi sedanja vrednost prihodkov v prihodnosti. Tako dobljene vrednosti nato medsebojno primerjamo, pri čemer nam je v pomoč obrazec za izračun sedanje vrednosti neto koristi od projekta (Rebernik, 2008).

6.2 Koristi implementacije

Podjetje, ki vложи denarna oz. kadrovska sredstva v projekt, ki bo optimiziral delovni proces, pričakuje dobiček oz. otipljive koristi.

Preden pa sredstva investiramo, razmišljamo o:

- namenu in višini denarnih sredstev;
- viru, ceni in časovnem okviru financiranja;
- donosnosti vloženih sredstev;
- tveganjih.

Schniederjans, Hamaker in Schniederjans (2010, str. 149) deli najpogostejše koristi, ki veljajo splošno za informacijsko tehnologijo, na otipljive ter neotipljive, in sicer:

Otipljive koristi:

- večja produktivnost;
- minimiziranje operativnih stroškov;
- minimiziranje stroškov delovne sile;

- minimizacija stroškov informacijske tehnologije;
- minimizacija zunanjih dobaviteljev;
- zmanjšanje stroškov pri razvoju lastne programske opreme;
- zmanjšanje stroškov programske opreme, licenc.

Neotipljive koristi:

- boljša izkoriščenost sredstev,
- boljši nadzor delovne sile,
- boljše planiranje razpoložljivih sredstev,
- agilnost znotraj organizacije,
- izboljšanje pretoka podatkov in informacij,
- povečanje kakovosti podatkov in informacij,
- hitrejše sprejemanje odločitev,
- zmanjšanje števila napak,
- izboljšanje zadovoljstva strank,
- povečanje zvestobe strank.

Glede na Schniederjans, Hamaker in Schniederjans (2010) delitev bi pri kakršnikoli implementaciji omenjenih spodaj naštetih v poglavju 6.1 relativno hitro dosegli otipljive koristi. Tukaj imam v mislih predvsem hitrost pridobivanja podatkov in zmanjšanje napak.

6.2.1 Koristi pri vpeljavi programske opreme za vnos podatkov

Predračunska vrednost investicije v izdelavi nove aplikacije temelji na predračunskih vrednostih, ki smo jih pridobili od izvajalcev del, na osnovi predhodne izdelave načrta izdelave nove aplikacije. Za vnos podatkov iz popisnih listov je zadolženih 15 ljudi, ki jim je potrebno nastaviti informacijsko okolje vnosa. Uporabniki z novo aplikacijo lahko dostopajo do aplikacije prek internetnega brskalnika in s tem v začetku privarčujemo stroške dela sistemskih administratorjev. Sam vnos podatkov bi se poenostavil in tako bi podjetje privarčevalo na stroških dela, saj ne bo več potrebno vključiti za vnos podatkov kadra s specifičnim znanjem BIS okolja, ampak kader z osnovnimi veščinami uporabe računalnika. Kader z osnovnimi veščinami so predvsem ljudje, ki so zaposleni prek študentske napotnice. Podroben opis prenovljene aplikacije se nahaja v poglavju 2.4.

Prednosti uporabe nove aplikacije:

- ni stroškov systemskega administratorja,
- zaradi enostavnejšega vnosa delavnice o vnosu podatkov ni več potrebno izvesti,
- 50 % manjše število vnašalcev iz 15 na 7,
- 50 % hitrejši vnos zaradi enostavnejše uporabe nove aplikacije,

- 50 % zmanjšano število potrebnih dni za aktivnosti pred glavnim vnosom, zaradi neizvajanja testnega vnosa in delavnice o kompleksni aplikaciji za vnos podatkov.

6.2.1.1 Ugotovitve o upravičenosti naložbe

Naložba v izdelavo nove aplikacije je ničelna, saj je bila narejena med prostim časom delavcev v informatiki.

Iz predhodnih izračunov kazalnikov ugotavljamo sledeče:

- Za vnos podatkov iz popisnih listov je zadolženih 15 ljudi, ki jim je potrebno nastaviti informacijsko okolje vnosa. Strošek je prikazan v tabeli 5. Uporabniki z novo aplikacijo lahko dostopajo do aplikacije prek internetnega brskalnika in s tem v začetku privarčujemo stroške dela sistemskih administratorjev. Sam vnos podatkov bi se poenostavil in tako bi podjetje privarčevalo, kar je razvidno iz tabele 6.

Tabela 5: Trenutni strošek procesa informatizacije podatkov o štetju potnikov

Leto	Sistemiški administrator	Strošek 15 vnašalcev	Strošek izobraževanja	Skupaj (EUR)
2018	500,00	10.560,00	500,00	
2019	500,00	10.560,00	500,00	
2020	500,00	10.560,00	500,00	
2021	500,00	10.560,00	500,00	
2022	500,00	10.560,00	500,00	
	2.500,00	52.800,00	2.500,00	57.800,00

Vir: lastno delo.

Tabela 6: Strošek procesa informatizacije podatkov o štetju potnikov ob uporabi nove aplikacije

Leto	Sistemiški administrator	Strošek 7 vnašalcev	Strošek izobraževanja	Skupaj (EUR)
2018	0,00	4.928,00	0,00	
2019	0,00	4.928,00	0,00	
2020	0,00	4.928,00	0,00	
2021	0,00	4.928,00	0,00	
2022	0,00	4.928,00	0,00	
	0,00	26.640,00	0,00	26.640,00

Vir: lastno delo.

6.2.2 Koristi pri vpeljavi sistema za avtomatični zajem podatkov o gibanju potnikov

Največji prihranek oz. optimizacijo projekta štetja potnikov bi dosegli z avtomatizacijo vnosa podatkov, kot je opisano v poglavju 5.1. Podatki o vstopih in izstopih bi bili točnejši, predvsem pa bi bili zajeti za celotno letno obdobje, se pravi na dnevnem časovnem razponu.

Predračunska vrednost investicije ob avtomatičnem zajemu podatkov na vlaku temelji na predračunskih vrednostih, ki smo jih pridobili od izvajalcev del na osnovi predhodne izdelave načrta izdelave nove aplikacije. Izvajalec je preračunal, da bi bil okvirni strošek na vrata 500 evrov, s tem bi bil celoten strošek 1.300.000,00 evrov . Z lastnim razvojem opreme pa bi bil 50 evrov s senzorji 130.000,00 , z video zajemom pa 5 eur 13.000,00 + sistem video zajema 100.000,00.

Prednosti uporabe nove aplikacije:

- ni več potrebna angažiranost 15 popisovalcev zaradi enostavnejšega vnosa;
- takojšnja analiza podatkov;
- aktivnosti z izvedbo delavnice in ostale posredne in neposredne aktivnosti niso več potrebne;
- strošek investicije bi se povrnil v 10-ih letih, kar nakazuje tabela 7.

Tabela 7: Strošek procesa ob neizpeljani informatizaciji podatkov o štetju potnikov

Leto	Sistemski administrator	Strošek 15 vnašalcev	Strošek izobraževanja	Skupaj (EUR)
2018	500,00	10.560,00	500,00	
2019	500,00	10.560,00	500,00	
2020	500,00	10.560,00	500,00	
2021	500,00	10.560,00	500,00	
2022	500,00	10.560,00	500,00	
2023	500,00	10.560,00	500,00	
2024	500,00	10.560,00	500,00	
2025	500,00	10.560,00	500,00	
2026	500,00	10.560,00	500,00	
2026	500,00	10.560,00	500,00	
	5.000,00	105.600,00	5.000,00	115.600,00

Vir: lastno delo.

6.2.3 Koristi pri vpeljavi programske opreme poslovnega obveščanja

Vsi te vneseni podatki so potrebni za analizo izvajanja voznega reda potniških vlakov in zato je potrebno vse te podatke točnejše in kvalitetnejše analizirati, to pa izvedemo z orodji za poslovno obveščanje. Eden izmed teh orodij je opisan v poglavju 4. Analizirani podatki nam ponujajo takojšnji pogled v nekatere anomalije oz. velikanska odstopanja od standardizacije. Tukaj lahko predvsem preverimo ali razpolagamo s točnimi podatki ali pa je prišlo do nekakšnih odstopanj zaradi vremenskih vplivov itd. Vodilni kader lahko takoj glede na analizo ugotovi, da število potnikov iz leta v leto drastično upada in kakršni koli naporji za dvig števila potnikov niso dali pozitivnih rezultatov. V podjetju Slovenske železnice že imamo kupljeno orodje poslovnega obveščanja, zato ne bi imeli dodatnih stroškov z nakupom licenc za uporabo. Na tržišču obstajajo tudi druga orodja poslovnega obveščanja, kot je opisano v poglavju 5.2. Da bi poenotili informacijske sisteme, iščemo alternativo QlikView v orodju SAP BI, ki je lastniško orodje. Zanimiva za uporabo pa so tudi odprto-kodna orodja.

6.2.4 Koristi pri vpeljavi nove strojene opreme

Dodatni prihranek z implementacijo nove aplikacije dosežemo z vpeljavo oblačne storitve, kjer bi se nahajala aplikacija za vnos podatkov. Oblačna storitev gostovanja aplikacije je bistveno cenejša od gostovanja aplikacije na lastni strojni opremi. Razliko v ceni dobimo tako, da primerjamo ceno nakupa namizne opreme s ceno letnega najema odjemalskega računa v oblaku. Tu prihranimo predvsem na vzdrževanju strojne opreme, nakupu in prostoru, kjer se bo ta strojna oprema nahajala. Pri oblačni storitvi pa poskrbimo samo za spletno povezavo. Vpeljavo oblačnih storitev lahko povežemo tudi z ostalimi storitvami in lahko vsebuje preboj podjetja za uporabo oblačnih storitev, kot so Office 365, Sharepoint ...

Oblačna storitev je opisana v poglavju 5.3.

SKLEP

V zadnjih desetletjih se poslovno okolje nenehno spreminja in z njim tudi obnašanje podjetij. Na poslovanje zelo vpliva globalizacija in z njo močna konkurenca, demografske spremembe in podobno. Tudi potniki so se zelo spremenili, saj imajo jasne želje in potrebe, katere je potrebno čim boljše in hitreje zadovoljiti. Podjetje mora izbirati ustrezno strategijo, dinamiko razvoja in razumeti kompleksnost okolja. Glede na neprestane spremembe na trgu postaja vse pomembnejše, kakšno analizo podatkov ima neko podjetje in kako na čim hitrejši način prilagodi procese glede na ugotovitve analiz.

V današnjem času, ko podjetja v veliki večini poslujejo elektronsko, imajo le-ta na voljo veliko količino podatkov. Le malo pa je takih, ki znajo te podatke izkoristiti sebi v prid. Sistemi za poslovno obveščanje oziroma poslovno-inteligenčni sistemi so vsekakor primerni za podjetja, ki jim informacije ob pravem času na pravem mestu lahko prinesejo ključno prednost v primerjavi s konkurenco. Implementacijo sistema za obveščanje je veliko lažje upravičiti ter izvesti v večjih podjetjih, kjer je področij za uporabo mnogo več kakor v primerjavi s srednjimi in z malimi podjetji.

Podrobna analiza tako zahtev na uporabniški strani kakor tudi funkcionalnosti in kompleksnosti na strani dobavitelja sta vsekakor dve pomembni stvari, ki ju mora podjetje preveriti, preden se odloči za implementacijo poslovno-inteligenčnega sistema. Prav zato bi priporočali, da si podjetja vzamejo dovolj časa za področno analizo trga ter lastnih potreb pred samo implementacijo. Kar hitro se lahko zgodi, da se z napačno implementacijo ali z napačnim pristopom v podjetju ustvari odpor proti poslovno-inteligenčnim sistemom, kar pa bi bila v današnjem času velika škoda. Na trgu je danes moč zaznati relativno dobro ponudbo že razvitih sistemov za spremljanje železniškega prometa s stališča potnika. Odločitev o nakupu ali lastnem razvoju je seveda stvar odločitve posameznega podjetja in njegove strategije. Dejstvo je, da se večja proizvodna podjetja odločajo predvsem za nakup že obstoječih rešitev.

Med pisanjem magistrskega dela in analizo obravnavanega podjetja sem spoznal, da so koristi, ki jih podjetja uporabljajo za utemeljevanje svoje investicije, zelo identične oziroma primerljive s koristmi, navedenimi v literaturi oziroma raznih organizacijah.

Stroški implementacije sistema za analizo oziroma vnos se lahko zelo razlikujejo od podjetja do podjetja oziroma glede na posamezno implementacijo. Našteti primeri optimizacije so le eni izmed primerov, ki prikazujejo, kako bi se lahko podjetje lotilo implementacije sistema analize potnikov, kakšna so njihova pričakovanja ter dejanski vplivi z vidika stroškov in koristi, ki jih prinaša investicija.

Na podlagi analiziranih sistemov ugotavljam, da sta bila odločitev in pristop k analizi primerna. Prav tako ugotavljam, da je analize preprosto utemeljiti s kvantitativnimi merili, ki podjetju relativno hitro povrnejo finančni vložek v investicijo ter zagotavljajo dolgoročne koristi.

V prvem delu magistrskega dela sem predstavil namen in vlogo informacijskega sistema v podjetju ter predstavil nov portal za vnos podatkov. Poleg možnih pristopov k implementaciji sem predstavil aplikacijo, ki se lahko uporablja za hitrejšo in enostavnejšo vnašanje podatkov.

V drugem delu magistrskega dela sem analiziral vnesene podatke. Poleg prikazanega pristopa analize podatkov prek metodologije poslovnega obveščanja sem analiziral

ocenjene ter dejanske koristi. Magistrsko delo sem končal s pregledom trenutnega stanja ter opisal trende, ki se pojavljajo na trgu za spremljanje navad potnikov. Obravnavanemu podjetju sem podal predloge za izboljšave pri nadaljnjih implementacijah.

Predlagane izboljšave, ki so omenjene v okviru magistrskega dela, so bile že posredovane obravnavanemu podjetju. Nekatere zahtevajo nekoliko več časa in truda za uresničitev, druge pa so hitrejše ter lažje uresničljive že v fazi izvedbe oziroma tik pred njo. S tem bo podjetje izboljšalo predvsem nadzor nad stroški, merjenjem dejanskega zadovoljstva potnikov...

LITERATURA IN VIRI

1. Atre, S. & Moss, L. (2003). *Business Intelligence Roadmap: The Complete Lifecycle*. New York: Addison-Wesley Pub Co.
2. Bernard, L. (2000). *E-business Intelligence*. New York: McGraw-Hill Publishing Company.
3. Bobek, S. (2010). *Informacijska podpora Managementu [online]*. Dostopno na http://uni.epf.unimb.si/U342/ucilnica/Predstavitve%20PPT/02_Informacijska_podpora_managementu/02_Informacijska_podpora_managementu.pdf [5. 5. 2010].
4. Bregar L., Ograjenšek I. & Bavdaž M. (2005). *Metode raziskovalnega dela za ekonomiste: izbrane teme*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
5. Brigham, E. F. & Daves, P. R. (2004). *Intermediate financial management* (8. izd.). London : Thomson Learning.
6. Čibej, J. A. (2016). *Investicije*. Erevir [na spletu]. Pridobljeno 7. septembra 2016 iz <http://www.erevir.si/Moduli/Clanki/Clanek.aspx?ModulID=1&KategorijaID=11&ClanekID=232>
7. Finzi, U., Genco, M., Lavarlet, F., Maffii, S., Tracogna, A. & Vigneti, S. (2004). *Priročnik za izdelavo analize stroškov in koristi investicijskih projektov*. Strukturni skladi – ESRR, Kohezijski sklad in ISPA. Pridobljeno 1. maja 2018 iz http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide02_sl.pdf
8. Gartner, (2018). *The Gartner 2018 Analytics & BI Platforms Magic Quadrant Highlights*. Pridobljeno 1. maja 2018 iz www.gartner.com
9. Goričanec, M. (1997). *Osnove terminalskih naprav*. Ljubljana: Fakulteta za elektrotehniko.
10. Gradišar, M. & Resinovič, G. (2001). *Informatika v poslovnem okolju*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
11. Gradišar, M., Jaklič, J., Damij, T. & Baloh, P. (2005). *Osnove poslovne informatike*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
12. Gradišar, M. (2005). *Osnove poslovne informatike*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
13. Groznik, A. & Vičič, D. (2005). *Vrednost in pomen informatike v podjetju*. Ljubljana: Slovensko društvo informatika - Dnevi slovenske informatike.
14. International transport forum. (2010). *Trends in the transport sector*.
15. Johann-Christian, Hanke. (2001). *(X)HTML*. Berlin: Compétence Micro
16. Kovačič, A. (2004). *Prenova in informatizacija poslovanja*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
17. Kovačič, A. (2006). *Celovite programske rešitve (ERP)*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
18. Kovačič, A. (2008). *Revidiranje informacijskih sistemov [prosojnice pri predmetu Kakovost in revidiranje informacijskih sistemov]*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
19. Kovačič, A. & Bosilj-Vukšič, V. (2005). *Management poslovnih procesov: Prenova in informatizacija poslovanja s praktičnimi primeri*. Ljubljana: GV založba.
20. Kožuh, B. (2008). *Priročnik z delavnice OLAP s hitrostjo misli*. Ljubljana: Dnevi slovenske informatike - slovenskega društva informatika.

21. Lahajnar, S. & Ročanec, A. (2000). *Načrtovanje večdimenzionalnih podatkovnih baz*. Ljubljana: Fakulteta za elektrotehniko.
22. Lipičnik, B., Pučko, D. & Rozman, R. (1991). *Ekonomika in organizacija podjetja*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
23. Microsoft. (brez datuma). *What is SAAS*. Pridobljeno 29. maja 2018 iz <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-saas/>
24. Microsoft Azure. (2017). *What is Microsoft Azure?* Pridobljeno 1. marca 2017 iz <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-azure/>
25. MicroStrategy. (brez datuma). *What is MicroStrategy*. Pridobljeno 30. aprila 2017 iz <http://www.MicroStrategy.com>
26. Mohorič, T. (1991). *Podatkovne baze*. Ljubljana: Fakulteta za elektrotehniko in računalništvo
27. NTK. (2018). *Poslovna inteligenca*. Pridobljeno 19. januarja 2019 iz https://www.ntk.si/urnik/predavatelj/marko_skufca/2232
28. Pahor D. in drugi. (2002). *Leksikon računalništva in informatike*. Ljubljana: Založba Pasadena
29. Pauko, F. (2002). *Javno potniško prevoznništvo s posebnim poudarkom na turističnih prevozih*. Maribor: Ekonomsko-poslovna fakulteta v Mariboru.
30. Pfajfar, L. & Arh, F. (2002). *Statistika I*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
31. Pepevnik, A. (1995). *Tehnologija III: Prevoz potnikov*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
32. QlikView. (brez datuma). *What is QlikView?* Pridobljeno 3. oktobra 2008 iz www.qlikview.com
33. QlikView. (brez datuma). *QlikView: Reference Manual*. Pridobljeno 3. oktobra 2013 iz <http://www.qlikcommunity.com/fileadmin/uploads/Qv/8/8.0/English%20features/>
34. Ranjan, J. (2008). *Business justification with business intelligence*. Bingley: Emerald Group Publishing.
35. Rebernik, M. (2008). *Ekonomika podjetja*. Ljubljana: GV Založba.
36. Rovšnik, M. (2007). *Passenger transport in Slovenia*. Pridobljeno 29. maja 2018 iz www.zelenaslovenija.si/images/stories/Simpoziji/Rovsnik%20Milos.ppt
37. Satzinger, J. W. et al. (2007). *Systems analysis & design*. Missouri: Cengage Learning.
38. Scheps, S. (2008). *Business Intelligence For Dummies*. Indiana: Wiley Publishing, Inc.
39. Škufca, M. (2018). *BI – miti, legende in kar deluje!* Portorož: NTK.
40. Slovenske železnice. (2000a). *Posodobitev informacijskega sistema Slovenskih železnic (Razpisna dokumentacija)*. Ljubljana: Slovenske železnice.
41. Slovenske železnice. (2009b). *Predstavitev podjetja*. Najdeno 3. oktobra 2013 na spletnem naslovu <http://www.slo-zeleznice.si>
42. Slovenske železnice. (2009b). *Projektno gradivo z različnih področij prenove informacijskih sistemov*. Ljubljana: Slovenske železnice.
43. Slovenske železnice. (2009b). *Nova proga*. Ljubljana: Slovenske železnice.
44. Slovenske železnice. (2015c). *Strateški poslovni načrt skupine Slovenske železnice 2016–2020*. Ljubljana: Slovenske železnice.

45. Stare, A. (2011). *Projektni management: teorija in praksa*. Ljubljana: Agencija poti.
46. Šuhel, P., Mertik, M. & Tovšak, P. (2009). *Informacijska tehnologija: Projektno vodenje*. Ljubljana: samozaložba.
47. Turk, T. (2005). *Analiza stroškov in koristi naložb v informatiko. Uporabna informatika*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
48. Uninet, Informacijski inženiring d.o.o. (brez datuma). *Business information sever mapper*. Pridobljeno 30. aprila 2018 iz <http://www.uninet.si/uninet-web/unisys/unisys-tehnoloske-resitve/tehnologija/business-information-sever-mapper/>
49. Vivotek. (2017). Pridobljeno 9. marca 2017 iz http://www.vivotek.com/en/vivotek_launches_3d_people_counting_solution_sc8131_stereo_camera_to_optimize_retail_operations/
50. Voljč, B. & Slana, U. (2010). *Starosti prijazna Ljubljana: izsledki raziskave 2008–2009*. Ljubljana: Inštitut Antona Trstenjaka za gerontologijo in medgeneracijsko sožitje.
51. Wikipedia. (2013). *Business intelligence*. Pridobljeno 7. septembra 2013 iz https://de.wikipedia.org/wiki/Business_Intelligence
52. Wikipedia. (2017). *Računalnik*. Pridobljeno 4. avgusta 2017 iz <https://sl.wikipedia.org/wiki/Ra%C4%8Dunalnik>
53. Wikipedia. (2013). *RTOLAP – Real time OLAP*. Pridobljeno 8. decembra 2013 iz https://en.wikipedia.org/wiki/Online_analytical_processing
54. Wikipedia. (2011). *Orodje .NET*. Pridobljeno 8. decembra 2011 iz https://sl.wikipedia.org/wiki/Microsoft_.NET
55. Williams, S. & Williams, N. (2007). *The Profit Impact of Business Intelligence*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.
56. Westwood, J. (1990) . *The marketing plan, A Practitioner's Guide*. London: Kogan Page.
57. Schniederjans, M. J., Hamaker, J. L. & Schniederjans, A. M. (2010). *Information Technology Investments: Decision–Making Methodology*. Singapore: Wolrd Scientific Publishing Company.