

Integracija poslovnih procesa SAP PO alatom

Radman-Livaja, Duje

Master's thesis / Diplomski rad

2025

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Electrical Engineering and Computing / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:168:380706>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-15**



Repository / Repozitorij:

[FER Repository - University of Zagreb Faculty of Electrical Engineering and Computing repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

DIPLOMSKI RAD br. 739

INTEGRACIJA POSLOVNIH PROCESA SAP PO ALATOM

Duje Radman-Livaja

Zagreb, veljača 2025.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

DIPLOMSKI RAD br. 739

INTEGRACIJA POSLOVNIH PROCESA SAP PO ALATOM

Duje Radman-Livaja

Zagreb, veljača 2025.

DIPLOMSKI ZADATAK br. 739

Pristupnik: **Duje Radman-Livaja (0023130339)**
Studij: Računarstvo
Profil: Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi
Mentor: prof. dr. sc. Krešimir Trontl

Zadatak: **Integracija poslovnih procesa SAP PO alatom**

Opis zadatka:

U današnjem globaliziranom poslovnom okruženju, uspješno upravljanje informacijskim tokovima unutar kompanije i prema vanjskim partnerima ključno je za postizanje konkurentske prednosti. Kompanije se sve više suočavaju s izazovima integracije različitih sustava kako bi se omogućila nesmetana razmjena informacija, poboljšala efikasnost i smanjili troškovi poslovanja. Cilj rada je razvoj sučelja za integraciju poslovnih procesa između dviju tvrtki upotrebom SAP Process Orchestration (SAP PO) alata. Projektni zadatak odvija se u kontekstu integracije dvaju SAP sustava u okviru suradnje, gdje jedna tvrtka preuzima ulogu 3PL (Third-Party Logistics) partnera za drugu. Kao 3PL partner, tvrtka je odgovorna za upravljanje skladišnim i logističkim procesima u ime druge tvrtke, a integracija je ključna za osiguravanje nesmetane razmjene podataka između njihovih sustava. Rad treba sadržavati analizu poslovnih zahtjeva i definiranje integracijskih scenarija, razvoj sučelja u SAP PO-u i mapiranja koja omogućavaju transformaciju i razmjenu podataka u formatima kompatibilnim za oba sustava. Također, rad treba sadržavati opis tehničkih koraka implementacije, uključujući postavljanje komunikacijskih kanala, odnosno endpointa i sučelja u SAP PO Integration Builderu, te kreiranje mapiranja u SAP PO Enterprise Service Builderu. U radu će biti obuhvaćeno i testiranje kreiranih sučelja slanjem test poruka te praćenje istih putem SAP PO Monitoring alata.

Rok za predaju rada: 14. veljače 2025.

Sadržaj

Popis tablica	iv
Popis slika	v
1. Uvod	1
2. Integracija poslovnih procesa	2
2.1. Vrste i izazovi integracije poslovnih procesa	2
2.2. Alati i standardi za integraciju poslovnih procesa	4
2.3. Prednosti uspješne integracije poslovnih procesa	5
3. ERP sustavi i SAP	6
3.1. Razvoj ERP sustava	6
3.2. Ključne značajke i prednosti ERP sustava	8
3.3. Uvod u SAP	9
3.3.1. Razvoj SAP-a	9
3.3.2. Ključne značajke SAP sustava	10
3.4. Integracija SAP modula	12
3.5. Budući smjer SAP sustava	13
4. SAP PO kao alat za integraciju poslovnih procesa	14
4.1. Uvod u SAP PO	14
4.2. SAP Process Integration (PI)	16
4.2.1. Point-to-Point integracija	16
4.2.2. Integracija pomoću Enterprise Service Bus-a (ESB)	17
4.3. Business Process Management (BPM)	18
4.4. Business Rules Management (BRM)	20

5. Analiza poslovnih zahtjeva i integracijskih scenarija	22
5.1. Matični podaci materijala	22
5.2. Prijem od dobavljača	24
5.3. Isporuka kupcu, prijenos zaliha i vlastita potrošnja	24
5.4. Dokaz isporuke	25
5.5. Generički izlaz	25
5.6. Generički ulaz	26
5.7. Promjena statusa robe	27
6. Pregled komponenata i alata SAP PO-a	28
6.1. PO alati	28
6.2. Enterprise Services Repository (ES Repository)	28
6.2.1. Enterprise Services Builder (ES Builder)	29
6.2.2. Services Registry	31
6.2.3. Web UI	31
6.3. Integration Directory	32
6.3.1. Integration Builder	33
6.4. System Landscape Directory (SLD)	34
6.5. Configuration and Monitoring	36
6.5.1. SAP NetWeaver Administrator	37
7. Praktična implementacija integracijskih scenarija	39
7.1. Definiranje poslovnih komponenti i poslovnih sustava	39
7.1.1. Razlika između poslovnog sustava i poslovne komponente	39
7.2. Kreiranje komunikacijskog kanala u SAP PO-u	40
7.2.1. Dodavanje novog komunikacijskog kanala	41
7.2.2. Konfiguracija parametara komunikacijskog kanala	41
7.2.3. Podešavanje sigurnosnih postavki	42
7.3. Kreiranje imenovanih prostora i implementacija objekata u ES Repositoryju	43
7.3.1. Kreiranje imenovanog prostora	43
7.3.2. Učitavanje eksternih definicija	44
7.3.3. Kreiranje tipa podatka	46
7.3.4. Kreiranje tipa poruke	48

7.3.5. Kreiranje servisnih sučelja	50
7.3.6. Kreiranje mapiranja poruka	51
7.3.7. Kreiranje operacijskog mapiranja	53
7.3.8. Testiranje operacijskog mapiranja u ESR-u	54
8. Kreiranje scenarija u SAP PO-u	56
9. Testiranje scenarija u PO-u	60
9.1. Pristupanje testnom alatu	60
9.2. Postavljanje testne poruke	61
9.3. Slanje i provjera rezultata	61
9.4. Pregled detalja obrade	62
10. Zaključak	64
Literatura	65
Sažetak	67
Abstract	68

Popis tablica

2.1. Vrste i opis integracija poslovnih procesa	3
---	---

Popis slika

3.1.	Razvoj ERP sustava kroz desetljeća	7
3.2.	Glavni moduli SAP sustava	11
3.3.	Primjer IDoc-a	13
4.1.	SAP PO arhitektura	15
4.2.	Point-to-Point integracija	17
4.3.	Integracija pomoću ESB-a	18
5.1.	Ključni poslovni procesi	23
6.1.	Početna stranica SAP PO-a	29
6.2.	Sučelje ES Buildera	30
6.3.	Services Registry sučelje	31
6.4.	Web UI sučelje	32
6.5.	Sučelje Integration Buildera	34
6.6.	System Landscape Directory sučelje	35
6.7.	Monitoring and Home sučelje	37
6.8.	SAP NetWeaver Administrator sučelje	38
7.1.	Kreiranje komunikacijskog kanala	41
7.2.	Podešavanje parametara adaptera	42
7.3.	Podešavanje sigurnosnih postavki	43
7.4.	Kreiranje imenovanog prostora	44
7.5.	Učitavanje vanjske definicije	46
7.6.	Učitavanje ZMATER05 IDoca	46
7.7.	Kreiranje tipa podatka iMATMAS	47
7.8.	Kreiranje polja tipa podatka iMATMAS	48

7.9. Kreiranje tipa poruke iMATMAS	49
7.10. Kreiranje tipa poruke iMATMAS	50
7.11. Kreiranje servisnog sučelja SI_INB_MATMAS_TVVRTKAY.	51
7.12. Kreiranje servisnog sučelja SI_OUT_MATMAS_TVVRTKAX.	51
7.13. Kreiranje grafičkog mapiranja	52
7.14. Učitavanje XSLT mapiranja	53
7.15. Kreiranje objekta Operation Mappinga	54
7.16. Testiranje Operation Mappinga	55
8.1. Kreiranje <i>Integrated Configuration (IC)</i> objekta	56
8.2. Definiranje <i>Inbound Processing-a</i>	57
8.3. Dodavanje primatelja	57
8.4. Postavljanje sučelja primatelja	58
8.5. Konfiguracija <i>Outbound Processinga</i>	58
8.6. Konfiguracija naprednih postavki	59
9.1. Pristupanje testnom alatu	60
9.2. Postavljanje testne poruke	61
9.3. Slanje i provjera rezultata	62
9.4. Slanje i provjera rezultata	62
9.5. Pregled poruke u jednoj od faza	63
9.6. Pregled poruke u jednoj od faza	63
9.7. Pregled detalja obrade	63

1. Uvod

U suvremenom poslovnom okruženju, gdje digitalizacija i automatizacija igraju ključnu ulogu u povećanju konkurentnosti, integracija poslovnih procesa smatra se nužnim korakom za osiguranje nesmetanog prijenosa informacija između različitih sustava. Kako bi se omogućila učinkovita razmjena podataka unutar i izvan organizacijskih sustava, razvijaju se različiti integracijski alati, a među njima se SAP Process Orchestration (SAP PO) ističe kao jedno od vodećih rješenja.

U radu se obrađuje integracija poslovnih procesa pomoću SAP PO-a, s naglaskom na razmjenu podataka između dvaju SAP sustava u okviru poslovne suradnje, gdje jedna tvrtka preuzima ulogu 3PL (engl. *Third-Party Logistics*) partnera.

Prvo poglavlje uvodi u važnost integracije poslovnih procesa i izazove povezivanja sustava. Drugo poglavlje obrađuje ERP (engl. *Enterprise Resource Planning*) sustave koji integriraju poslovne funkcije i omogućuju upravljanje resursima kroz jedinstveno softversko rješenje, dok treće poglavlje detaljno prikazuje SAP PO i njegove ključne komponente. Četvrto poglavlje posvećeno je analizi poslovnih zahtjeva i definiranju integracijskih scenarija. U petom poglavlju opisani su ključni elementi SAP PO-a korišteni u implementaciji. Šesto poglavlje prikazuje praktičnu realizaciju integracije, uključujući konfiguraciju komunikacijskih kanala, mapiranje podataka i testiranje prijenosa. Sedmo poglavlje fokusira se na konfiguraciju scenarija unutar SAP PO-a, dok osmo poglavlje obrađuje testiranje implementacije putem ugrađenih alata. Deveto poglavlje donosi konačno testiranje prijenosa podataka kroz cijeli sustav.

U radu je prikazan cjelovit proces razvoja i implementacije integracijskog rješenja u SAP PO-u, s naglaskom na tehničke aspekte i optimizaciju poslovnih procesa putem naprednih integracijskih alata.

2. Integracija poslovnih procesa

Integracija poslovnih procesa odnosi se na povezivanje i usklađivanje različitih poslovnih aktivnosti i informacijskih sustava unutar organizacije kako bi se poboljšala komunikacija, učinkovitost i produktivnost između različitih odjela. U dinamičnom poslovnom okruženju, gdje se očekuje brza prilagodba tržišnim promjenama, integracija je važan faktor za postizanje izvrsnosti i konkurentske prednosti.

Poslovni proces se definira kao povezani skup aktivnosti i odluka koji se izvode na vanjski poticaj radi ostvarenja nekog mjerljivog cilja organizacije, traju određeno vrijeme i troše ulazne resurse pretvarajući ih u specifične proizvode ili usluge od značaja za kupca ili korisnika [1]. Primjer jednostavnog poslovnog procesa je obrada narudžbe u maloprodaji. Kada kupac izvrši narudžbu, sustav automatski obavještava skladište o potrebnoj pripremi proizvoda, financijski odjel obrađuje plaćanje, a logistika organizira dostavu. Integracija pruža svim odjelima pristup točnim i ažuriranim informacijama, čime se smanjuje rizik od pogrešaka i kašnjenja.

Bez integracije, pojedini odjeli često rade u izoliranim sustavima, što može dovesti do nekonzistentnih podataka, povećanih troškova i poteškoća u donošenju odluka. Integrirani sustavi osiguravaju automatiziran protok informacija u stvarnom vremenu, čime se doprinosi sinkroniziranom poslovanju.

2.1. Vrste i izazovi integracije poslovnih procesa

Integracija poslovnih procesa može se klasificirati prema različitim kriterijima, ovisno o potrebama organizacije i vrsti sustava koje povezujemo. U tablici 2.1. prikazane su glavne vrste integracija s kratkim opisima njihovih ključnih značajki.

Integracija poslovnih procesa može se podijeliti na internu i eksternu integraciju. In-

terna integracija odnosi se na povezivanje različitih sustava unutar jedne tvrtke. Na primjer, integracija različitih modula poput financija, nabave i skladišta unutar jedne tvrtke osigurava nesmetanu razmjenu podataka, čime se smanjuje potreba za ručnim unosom podataka i time minimizira mogućnost pogrešaka. S druge strane, eksterna integracija odnosi se na povezivanje sustava različitih organizacija, primjerice, u slučaju suradnje između proizvođača i logističkog partnera. Primjer eksternih integracija su globalni opskrbni lanci, gdje točna i pravovremena razmjena informacija između partnera postaje ključna za ispunjavanje rokova i optimizaciju troškova.

Osim toga, integracija može biti horizontalna ili vertikalna. Horizontalna integracija označava povezivanje različitih sustava i aplikacija unutar iste razine poslovnog procesa, dok vertikalna integracija podrazumijeva povezivanje različitih razina poslovnog procesa, primjerice, proizvodnje s distribucijom i prodajom.[2]

Tablica 2.1. Vrste i opis integracija poslovnih procesa

Vrsta integracije	Opis
Interna integracija	Povezivanje različitih sustava unutar jedne organizacije.
Eksterna integracija	Povezivanje sustava različitih organizacija.
Horizontalna integracija	Integracija između različitih sustava unutar iste razine poslovnog procesa.
Vertikalna integracija	Integracija između različitih razina poslovnih procesa.

Unatoč brojnim prednostima, integracija donosi sa sobom i mnoge izazove. Glavni izazovi uključuju različite formate podataka i protokole. Tvrtke često koriste različite standarde, što otežava njihovu međusobnu usklađenost. Primjerice, integracija naslijeđenih (engl. *legacy*) sustava s modernim aplikacijama često sa sobom nosi tehničke komplikacije i povećava troškove.

Osim tehničkih izazova, razmjena osjetljivih podataka zahtijeva zadovoljenje visokih sigurnosnih standarda kako bi se spriječio neovlašteni pristup. Promjene u sustavima i poslovnim procesima također stvaraju izazove u održavanju integracija. Integracija zahtijeva i stručnu radnu snagu koja može dizajnirati, implementirati i održavati složene integracijske procese.

2.2. Alati i standardi za integraciju poslovnih procesa

Za olakšavanje integracije koriste se alati poput *SAP PO* (engl. *SAP Process Orchestration*¹), *Microsoft BizTalk*², *MuleSoft*³ i *Dell Boomi*⁴. Svi navedeni alati nude funkcionalnosti za povezivanje sustava, transformaciju podataka i automatizaciju poslovnih procesa. Odabir odgovarajućeg alata ovisi o specifičnim potrebama organizacije, poput vrste podataka, broja sustava koji se povezuju i očekivanih troškova.

Uz alate, standardi za razmjenu podataka igraju ključnu ulogu u osiguravanju kompatibilnosti među sustavima. Neki od najčešćih standarda su:

- XML (engl. *Extensible Markup Language*): Standard za strukturiranje i razmjenu podataka između različitih sustava i aplikacija. Pruža mogućnost prikaza složenih i hijerarhijskih struktura podataka te je čitljiv i za ljude i za strojeve. Zbog svoje fleksibilnosti i proširivosti široko je prihvaćen u raznim domenama, iako njegova sintaktička složenost može dovesti do povećanih zahtjeva za memorijom i obradom u usporedbi s drugim formatima, poput JSON-a.[3]
- JSON (engl. *JavaScript Object Notation*): Predstavlja lagan i lako čitljiv format za razmjenu podataka, koji se često koristi u modernim web aplikacijama. Njegova jednostavna struktura, temeljena na parovima ključ-vrijednost, omogućava brzu obradu i lakšu integraciju s programskim jezicima. U usporedbi s XML-om, JSON je kompaktniji i brži za obradu, što ga čini idealnim za aplikacije koje zahtijevaju visoke performanse i učinkovitu razmjenu podataka, posebno u web i mobilnim okruženjima.[3]
- EDI (engl. *Electronic Data Interchange*): Standardizirani format za digitalnu razmjenu poslovnih dokumenata, poput narudžbi, faktura i otpremnica, između poslovnih partnera. Primjena ovog standarda dovodi do automatizirane, brze i točne razmjene podataka, čime se smanjuje potreba za ručnim unosom i minimiziraju pogreške te administrativni troškovi. Njegova primjena pridonosi optimizaciji poslovnih procesa i poboljšanju suradnje među organizacijama.[4]

¹<https://www.sap.com/products/technology-platform/process-orchestration.html>

²<https://partner.microsoft.com/en-us/solutions/microsoft-biztalk-server>

³<https://www.mulesoft.com>

⁴<https://boomi.com>

- SOAP (engl. *Simple Object Access Protocol*): Protokol za razmjenu strukturiranih informacija temeljen na XML-u, koji omogućuje sigurno i pouzdano komuniciranje između aplikacija putem interneta. SOAP protokol osigurava sigurnu i pouzdanu komunikaciju, podržava složene transakcije te nudi napredne sigurnosne značajke, što ga čini pogodnim za poslovne sustave s visokim zahtjevima za pouzdanost i sigurnost.[5]
- REST (engl. *Representational State Transfer*): Arhitekturni stil za dizajn API-ja (engl. *Application Programming Interface*) koji koristi standardne HTTP metode poput GET, POST, PUT i DELETE za komunikaciju između klijenata i poslužitelja. REST API-ji su jednostavni za implementaciju, skalabilni i lagani, što ih čini popularnim izborom za razvoj web aplikacija i integraciju distribuiranih sustava. Karakterizira ih tzv. *stateless* priroda, što znači da svaki zahtjev sadrži sve potrebne informacije, bez potrebe za pohranom stanja na poslužitelju.[6]

Primjena ovih standarda doprinosi interoperabilnosti između različitih sustava i aplikacija te smanjuje izazove u razmjeni podataka. Izbor odgovarajućeg standarda ovisi o potrebama sustava i očekivanim performansama.

2.3. Prednosti uspješne integracije poslovnih procesa

Konačno, uspješna integracija poslovnih procesa donosi brojne prednosti. Poboljšana točnost i brzina prijenosa podataka smanjuju mogućnost pogrešaka u poslovnim transakcijama. Automatska sinkronizacija podataka omogućava da podaci budu ažurirani u svim sustavima u stvarnom vremenu, dok smanjenje ručnog rada i ljudskih pogrešaka dovodi do veće produktivnosti. U konačnici, poboljšanje donošenja odluka ostvaruje se kroz centralizirani pristup podacima, što omogućuje brže i preciznije analize, a to tvrtkama omogućava bolje upravljanje resursima i poslovnim procesima.

3. ERP sustavi i SAP

Upravljanje resursima, podacima i procesima postaje sve važniji aspekt svih organizacija u suvremenom poslovnom svijetu, bez obzira na veličinu same organizacije. Kako bi olakšale taj upravljački aspekt, tvrtke sve češće u svom poslovanju koriste ERP (engl. *Enterprise Resource Planning*) sustave. ERP je sustav koji se sastoji od odgovarajućih aplikacija za potporu poslovanja i baze podataka, a njegova ključna funkcija je integracija odjela i poslovnih funkcija tvrtke kroz jedinstveno modularno softversko rješenje.[7]

Među brojnim ERP rješenjima koja se nude, SAP (njem. *Systeme, Anwendungen, Produkte in der Datenverarbeitung*) se izdvaja kao lider i sinonim za ERP sustave. Zbog svoje modularne arhitekture, mogućnosti prilagodbe različitim vrstama industrija i kontinuiranom razvoju inovacija, SAP u svakodnevnom radu koriste tisuće organizacija diljem svijeta.

Ovo poglavlje pruža pregled razvoja ERP sustava, ključnih značajki i prednosti SAP-a kao jednog od najpopularnijih ERP rješenja, te njegovog značaja u optimizaciji poslovnih procesa.

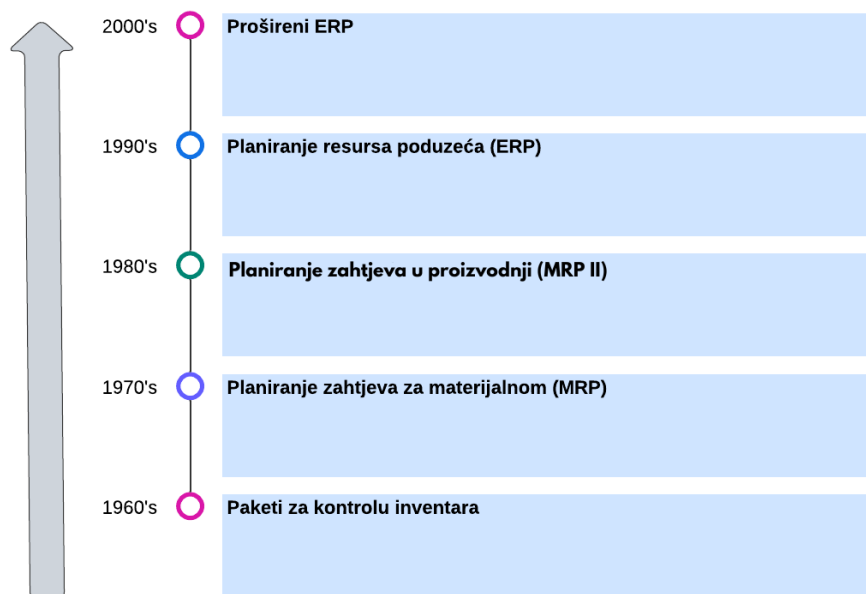
3.1. Razvoj ERP sustava

Razvoj ERP sustava odražava evoluciju poslovnih potreba i tehnoloških mogućnosti. Ključni koraci u razvoju su sljedeći:

- Početci s MRP sustavima (1960 i 1970-te): Prvi sustavi poput MRP-a (engl. *Material Requirements Planning*) fokusirali su se na upravljanje zalihama i planiranje proizvodnje. Iako su koristili, bili su ograničeni na pojedine odjele, bez šire integracije.

- MRP II sustavi (1980-te): Nadogradnjom na *Manufacturing Resource Planning* (MRP II), integrirane su funkcije poput financija i distribucije, omogućujući cjelovitiji pristup upravljanju resursima.
- Pojava ERP sustava (1990-te): ERP sustavi donijeli su jedinstveno okruženje za integraciju svih poslovnih funkcija, uključujući financije, ljudske resurse, nabavu i prodaju. SAP, Oracle¹ i PeopleSoft² predvodili su ovu inovaciju, dok je SAP R/3 postao globalni standard za ERP sustave.
- Moderni ERP sustavi (21. stoljeće): ERP rješenja prelaze na oblak (engl. *Cloud ERP*), omogućujući još fleksibilniju i dostupniju primjenu. Integracija s Internetom stvari (engl. *Internet of Things*) i mobilnim tehnologijama dodatno je proširila mogućnosti upravljanja procesima u stvarnom vremenu.[8]

Na slici 3.1. vizualiziran je ovaj razvojni put ERP sustava, prikazujući glavne faze evolucije od početnih rješenja za upravljanje zalihama do naprednih sustava u oblaku.



Slika 3.1. Razvoj ERP sustava kroz desetljeća

¹<https://www.oracle.com>

²<https://www.oracle.com/applications/peoplesoft/>

3.2. Ključne značajke i prednosti ERP sustava

ERP sustavi donose brojne prednosti koje ih čine važnim dijelom modernog poslovanja.

Ključne značajke i koristi ERP sustava obuhvaćaju:

- Integracija poslovnih procesa: ERP sustavi objedinjuju sve funkcije organizacije unutar jedinstvene platforme, pokrivajući područja poput financija, nabave, prodaje, ljudskih resursa i proizvodnje. Time se eliminira potreba za ručnim prijenosom podataka između odjela, smanjuje rizik od pogreška i osigurava konzistentnost podataka u cijeloj organizaciji. Na primjer, kada se izvrši prodajna narudžba, sustav automatski ažurira financijske zapise i podatke o zalihama.
- Točnost i brzina odlučivanja: S centraliziranom bazom podataka i pristupom informacijama u stvarnom vremenu, proces donošenja odluka postaje brži i informiraniji. Integrirani analitički alati daju prediktivne analize, izvještavanje i vizualizaciju podataka, što menadžmentu olakšava strateško planiranje. Financijski tim, primjerice, može u stvarnom vremenu analizirati tokove prihoda i rashoda radi preciznijeg planiranja budžeta.
- Povećana operativna učinkovitost: Automatizacija rutinskih zadataka, poput fakturiranja, upravljanja zalihama i praćenja narudžbi, smanjuje potrebu za ručnim radom i povećava produktivnost. ERP sustavi doprinose optimizaciji radnih procesa, smanjuju administrativno opterećenje i ubrzavaju izvršavanje operacija uz minimalne zastoje.
- Fleksibilnost i skalabilnost: Moderna ERP rješenja mogu se prilagoditi potrebama organizacija različitih veličina i industrija. Zahvaljujući modularnom pristupu, tvrtke mogu implementirati samo potrebne module, s mogućnošću proširenja u skladu s kasnijim potrebama.
- Standardizacija poslovnih procesa - ERP sustavi pomažu u usklađivanju poslovnih operacija s industrijskim standardima i regulatornim zahtjevima. Korištenjem unaprijed definiranih procesa, organizacije mogu osigurati dosljednost i usklađenost s propisima, što je posebno važno u reguliranim sektorima poput financija i zdravstva.

- Poboljšana suradnja: Integrirani sustavi potiču bolju suradnju među različitim timovima unutar organizacije, omogućujući dijeljenje podataka i koordinaciju u stvarnom vremenu. Na primjer, odjel prodaje može lako komunicirati s odjelom nabave kako bi optimizirao narudžbe na temelju predviđene potražnje.
- Smanjenje troškova: Iako početna implementacija ERP sustava može biti skupa, dugoročne uštede ostvaruju se kroz smanjenje troškova rada, eliminaciju dupliranja podataka te optimizaciju zaliha i proizvodnih procesa.
- Povećana sigurnost podataka: ERP sustavi pružaju napredne sigurnosne značajke, uključujući kontrolu pristupa temeljenog na korisničkim ulogama, enkripciju podataka i sigurnosne kopije, čime se smanjuje rizik od gubitka ili kompromitacije poslovno kritičnih informacija.

Ove prednosti čine ERP sustave neizostavnim alatom za organizacije koje žele unaprijediti svoje poslovanje, poboljšati učinkovitost i osigurati dugoročnu konkurentsku prednost.

3.3. Uvod u SAP

SAP je jedan od najpoznatijih i najpriznatijih ERP sustava na svijetu, poznat po svojoj sposobnosti integracije poslovnih funkcija i prilagodljivosti potrebama organizacija različitih veličina i industrija. Ovo poglavlje donosi pregled razvoja SAP sustava, njegovih ključnih značajki te ulogu u modernizaciji poslovanja.

3.3.1. Razvoj SAP-a

Razvoj SAP-a odražava šire trendove digitalne transformacije u poslovanju. Tvrtka SAP osnovana je 1972. godine u Njemačkoj od strane pet bivših zaposlenika IBM-a³, s idejom o razvoju softverskih rješenja koja će pomoći organizacijama u integraciji različitih poslovnih procesa. Prvi proizvod, SAP R/1 bio je usmjeren na financijsko računovodstvo, dok je SAP R/2, lansiran 1979., proširio funkcionalnosti uključivanjem podrške za upravljanje zalihama, nabavu i proizvodnju.

³<https://www.ibm.com>

Godine 1992., SAP je predstavio R/3 sustav, koji je omogućio prijelaz s centraliziranih sustava na decentralizirane mreže temeljene na klijent-poslužitelj arhitekturi. Ova promjena označila je prekretnicu jer je omogućila veću fleksibilnost i pristupačnost sustava organizacijama različitih veličina.

U novom tisućljeću, SAP je nastavio s razvojem novih tehnologija, uvodeći SAP NetWeaver platformu koja omogućuje povezivanje SAP-a s drugim sustavima i aplikacijama. Najvažnija prekretnica dogodila se 2015. godine s lansiranjem SAP S/4 HANA, ERP rješenja nove generacije koje koristi in-memory bazu podataka HANA za analizu podataka u stvarnom vremenu i podršku digitalnoj transformaciji poslovanja.[9]

Danas SAP nudi širok spektar rješenja, uključujući aplikacije u oblaku, umjetnu inteligenciju i rješenja temeljena na Internetu stvari, pružajući organizacijama alate za optimizaciju poslovnih procesa i donošenje informiranih odluka u stvarnom vremenu.

3.3.2. Ključne značajke SAP sustava

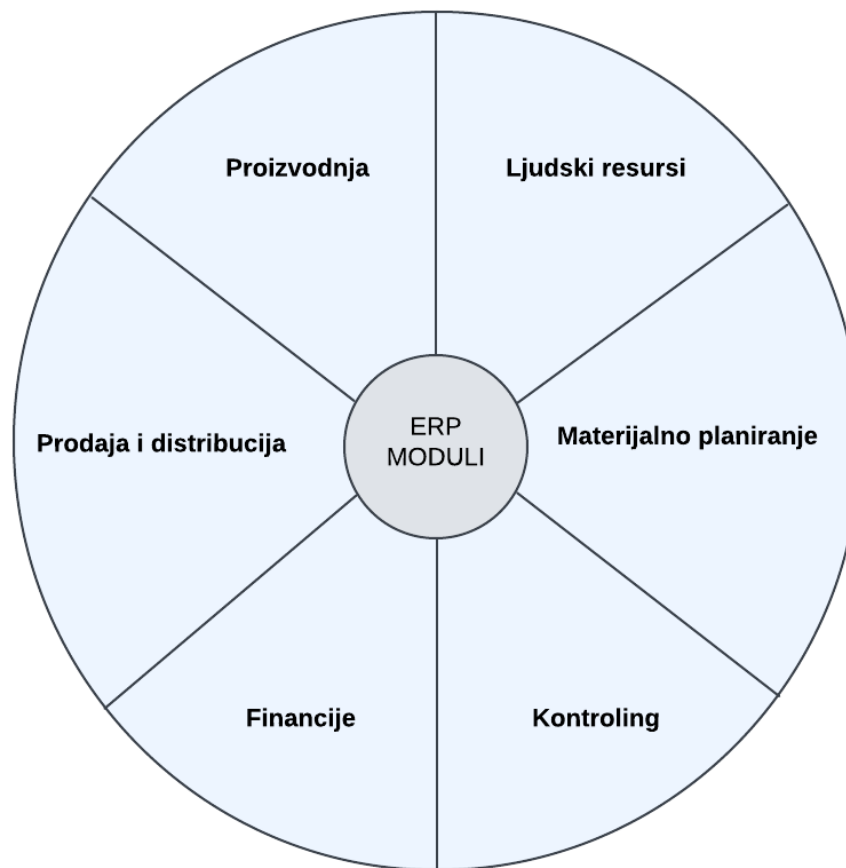
SAP sustav temelji se na modularnoj arhitekturi koja organizacijama daje mogućnost odabira i implementacije modula koji najbolje odgovaraju njihovim poslovnim potrebama. Svaki modul pokriva specifičnu poslovnu funkciju, a svi su međusobno povezani kako bi se osigurala konzistentnost i točnost podataka u cijelom sustavu.[10]

Glavni moduli SAP sustava uključuju:

- **Financije (FI)** - Modul za upravljanje računovodstvom, praćenje prihoda i rashoda te osiguravanje usklađenosti sa zakonskim propisima i standardima financijskog izvještavanja.
- **Kontroling (CO)** - Fokusiran na planiranje, kontrolu i analizu troškova unutar organizacije. Omogućuje detaljne izvještaje o profitabilnosti, kontrolu troškova po odjelima i optimizaciju budžeta.
- **Ljudski resurski (HR)** - Modul za upravljanje podacima o zaposlenicima, obračun plaća, procese regrutacije te planiranje razvoja i edukacije zaposlenika.
- **Prodaja i distribucija (SD)** - Pruža podršku za upravljanje procesima prodaje, uključujući praćenje narudžbi, fakturiranje i distribuciju proizvoda kupcima.

- Materijalno planiranje (MM) - Modul za optimizaciju upravljanja materijalima i zalihama, koji obuhvaća nabavu, kontrolu zaliha i analizu potrebnih resursa
- Proizvodnja (PP) - Služi za planiranje i nadzor proizvodnih procesa, osiguravajući optimalno korištenje resursa i pravovremenu realizaciju proizvodnje.

Vizualni prikaz glavnih SAP modula prikazan je na slici 3.2., koja ilustrira njihovu povezanost i zajedničku ulogu u sveobuhvatnom upravljanju poslovnim procesima.



Slika 3.2. Glavni moduli SAP sustava

Osim ovih osnovnih modula, SAP nudi dodatna rješenja koja proširuju funkcionalnosti sustava u skladu s potrebama organizacije. Neka od ključnih dodatnih rješenja uključuju:

- Upravljanje odnosima s kupcima (engl. *Customer Relationship Management, CRM*): Alati za praćenje interakcija s kupcima, analizu tržišta te poboljšanje marketinških kampanja.

- Upravljanje opskrbnim lancem (engl. *Supply Chain Management, SCM*): Rješenje za planiranje i optimizaciju opskrbnog lanca, od nabave sirovina do isporuke gotovih proizvoda kupcima.
- Poslovna inteligencija (engl. *Business Intelligence, BI*): Modul za naprednu analitiku, izvještavanje i donošenje poslovnih odluka temeljenih na podacima u stvarnom vremenu.

3.4. Integracija SAP modula

Jedna od ključnih prednosti SAP sustava je njegova sposobnost integracije različitih poslovnih funkcija kroz jedinstvenu bazu podataka. Ova integracija omogućava sinkronizaciju podataka između odjela, osiguravajući da svi poslovni procesi rade s točnim i ažuriranim informacijama.

Na primjer, kada se unese nova narudžba u modulu prodaje (SD), sustav automatski ažurira zalihe u modulu materijalnog planiranja (MM) i generira financijske podatke u modulu financija (FI). Ovakav integrirani pristup osigurava bolju kontrolu nad poslovanjem, optimizaciju resursa i poboljšava donošenje odluka.

Za povezivanje s vanjskim sustavima i razmjenu podataka između različitih SAP i ne-SAP rješenja koriste se standardizirani protokoli kao što su XML, IDoc i SOAP.

IDoc (engl. *Intermediate Document*) je SAP-ov standardni format za razmjenu elektroničkih podataka između sustava. IDoc format služi za strukturirano slanje informacija u poslovnim procesima kao što su narudžbe, fakturiranje ili ažuriranje podataka o zalihama. Svaki IDoc dokument sadrži zaglavlje, kontrolne podatke i detaljne informacije o transakciji, čime se osigurava točno i učinkovito praćenje podataka kroz sustav.

IDoc se najčešće prikazuje u formatu sličnom XML-u, s hijerarhijskom strukturom koja olakšava prepoznavanje ključnih podataka i njihovu razmjenu između različitih sustava. Na slici 3.3. prikazan je primjer IDoca.

Takva struktura pojednostavljuje interpretaciju podataka i njihovu obradu u različitim IT sustavima, čime se postiže dosljednost i preciznost u prijenosu informacija. Korištenjem IDoc formata tvrtke osiguravaju nesmetanu komunikaciju između različitih

aplikacija i vanjskih partnera.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<INVOIC02 xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:noNamespaceSchemaLocation="INVOIC02.xsd">
  <IDOC BEGIN="1">
    <EDI_DC40 SEGMENT="1">
      <TABNAM>EDI_DC40</TABNAM>
      <MANDT>100</MANDT>
      <DOCNUM>000000022803682</DOCNUM>
      <DOCREL>750</DOCREL>
      <STATUS>32</STATUS>
      <DIRECT>1</DIRECT>
      <OUTMOD>4</OUTMOD>
      <IDDOCTYP>INVOIC02</IDDOCTYP>
      <MESTYP>INVOIC</MESTYP>
      <SNDPOR>SAPLEP</SNDPOR>
      <SNDPRT>LS</SNDPRT>
      <SNDPRN>317191088</SNDPRN>
      <RCVPOR>ECOSIO</RCVPOR>
      <RCVPRT>LS</RCVPRT>
      <RCVPFC>LS</RCVPFC>
      <RCVPRN>3923848238</RCVPRN>
      <CREDAT>20190111</CREDAT>
      <CRETIM>142704</CRETIM>
      <REFINT>305</REFINT>
      <SERIAL>20190111142704</SERIAL>
    </EDI_DC40>
    <E1EDK01 SEGMENT="1">
      <CURCY>EUR</CURCY>
      <HWAER>EUR</HWAER>
      <WKURS>1.00000</WKURS>
      <ZTERM>0054</ZTERM>
      <KUNDEUINR>IT02147260174</KUNDEUINR>
      <EIGENUINR>IT01731460174</EIGENUINR>
    </E1EDK01 SEGMENT="1">
  </IDOC BEGIN="1">
</INVOIC02>
```

Slika 3.3. Primjer IDoc-a

SAP sustav također nudi mogućnost povezivanja s modernim web uslugama koristeći protokole poput SOAP-a, koji pruža siguran i pouzdan prijenos podataka putem interneta, te XML-a, koji se koristi za strukturirano predstavljanje podataka u različitim aplikacijama.

3.5. Budući smjer SAP sustava

SAP kontinuirano razvija svoje proizvode kako bi odgovorio na promjene u poslovnom okruženju i tehnološke inovacije. Fokus je na razvoju rješenja u oblaku, unaprjeđenju analitičkih mogućnosti putem umjetne inteligencije i strojnog učenja te omogućavanju pristupa poslovnim podacima u stvarnom vremenu s različitim uređaja.

S obzirom na rastuću potrebu za digitalizacijom, SAP S/4 HANA i druga moderna rješenja postaju ključni alat za organizacije koje žele postići agilnost, transparentnost i konkurentsku prednost u digitalnom dobu.

4. SAP PO kao alat za integraciju poslovnih procesa

SAP je globalni lider u razvoju softverskih rješenja koja pomažu organizacijama u učinkovitim upravljanju poslovnim procesima, resursima i podacima. Osnovan 1972. godine, SAP je postao sinonim za integrirana poslovna rješenja koja podržavaju širok raspon funkcija. Njegov modularni pristup pruža tvrtkama fleksibilnost da implementiraju samo one funkcionalnosti koje su im potrebne, uz mogućnost naknadnog proširenja prema rastućim zahtjevima poslovanja.

Jedna od ključnih prednosti SAP sustava je sposobnost integracije različitih modula i povezanih sustava, čime se osigurava dosljednost podataka i učinkovitost poslovnih operacija.

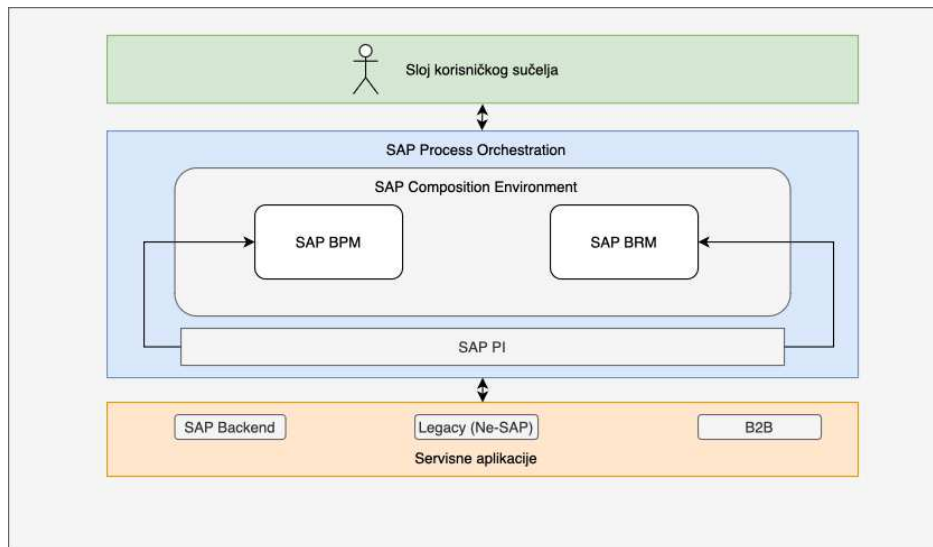
4.1. Uvod u SAP PO

SAP PO dio je SAP *NetWeaver* platforme, dizajniran za podršku integraciji unutar i izvan organizacije. U svojoj srži, SAP PO djeluje kao posrednički sloj (engl. *middleware*) - softverski sloj koji omogućava komunikaciju i razmjenu podataka između različitih sustava, aplikacija i poslovnih partnera. Kao *middleware*, SAP PO rješava probleme povezivanja heterogenih sustava, osiguravajući da mogu međusobno "razgovarati" bez obzira na razlike u njihovim arhitekturama, protokolima ili formatima podataka.

Kao što je prikazano na slici 4.1. SAP PO objedinjuje nekoliko ključnih komponenti koje olakšavaju učinkovitu integraciju i orkestraciju poslovnih procesa:

- SAP PI (engl. *Process Integration*): Osigurava razmjenu poruka i transformaciju podataka između različitih sustava, čime se omogućava jednostavnija komunikacija među aplikacijama.

- SAP BPM (engl. *Business Process Management*): Alat za modeliranje, automatizaciju i upravljanje poslovnim procesima, s ciljem optimizacije radnih tokova i smanjenja operativnih troškova.
- SAP BRM (engl. *Business Rules Management*): Koristi se za definiranje i provedbu poslovnih pravila prema specifičnim potrebama organizacije, čime se povećava fleksibilnost poslovanja.



Slika 4.1. SAP PO arhitektura

SAP PO funkcionira kao središnji integracijski alat za povezivanje sustava i automatizaciju poslovnih procesa.

Njegova funkcionalnost middlewarea uključuju:

- Usmeravanje poruka: SAP PO osigurava da podaci iz izvornog sustava stignu do odgovarajućeg odredišta.
- Transformaciju podataka: Pretvaranje podataka iz jednog formata u drugi (npr. XML u JSON).
- Podršku za različite protokole: Pruža mogućnost komunikacije između sustava koristeći razne protokole (HTTPS, SFTP, RFC, SOAP, REST i druge).
- Praćenje poruka i grešaka: Centralizirani alati za nadzor omogućuju detaljan uvid u tijekove podataka i brzo rješavanje potencijalnih problema.

Zahvaljujući svojoj fleksibilnosti, SAP PO pomaže organizacijama u povezivanju lokalnih i cloud rješenja, što je ključno za moderne hibridne IT arhitekture. Kao središnji middleware alat, SAP PO ima ključnu ulogu u pojednostavljenju kompleksnih integracija u organizacijama.

4.2. SAP Process Integration (PI)

U suvremenom poslovanju organizacije se često suočavaju s potrebom povezivanja različitih sustava kako bi omogućile obavljanje određenih poslovnih aktivnosti. Ti sustavi često obuhvaćaju različite aplikacije specijalizirane za određene funkcije, primjerice:

- Upravljanje informacijama o zaposlenicima putem aplikacija za ljudske resurse.
- Praćenje financijskih transakcija u financijskim aplikacijama.
- Logističke sustave za upravljanje zalihama i isporukama.

Osim unutar granica organizacije, poslovni sustavi često trebaju razmjenjivati podatke i s vanjskim partnerima, poput dobavljača, logističkih tvrtki i klijenata, što dodatno povećava složenost integracije.

Za rješavanje tih izazova organizacije se oslanjaju na različite integracijske pristupe. Dva najčešća su:

- Point-to-Point integracija.
- Integracija pomoću Enterprise Service Bus-a (ESB).

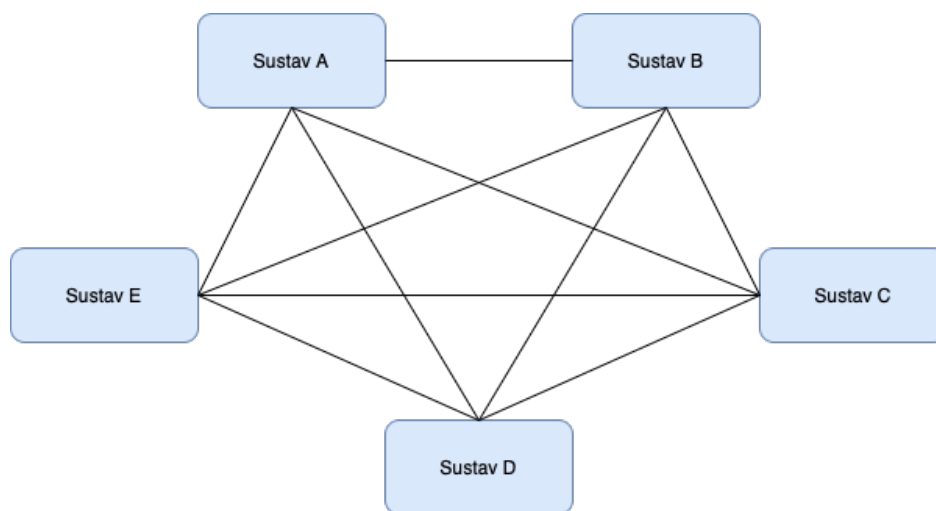
4.2.1. Point-to-Point integracija

Point-to-Point integracija podrazumijeva direktnu vezu između dvaju sustava, gdje jedan sustav šalje ili zahtijeva podatke od drugog. Ovaj pristup često je prvi izbor u jednostavnim okruženjima zbog brže i lakše implementacije. Međutim, s povećanjem broja povezanih sustava, složenost eksponencijalno raste.

Problemi Point-to-Point integracije uključuju:

- Veliku složenost: Svaki novi sustav u okolišu povećava broj potrebnih prilagodbi, što dovodi do "paukove mreže" sustava.
- Visoke troškove održavanja: Promjena u jednom sustavu zahtijeva ažuriranje svih povezanih sustava.
- Sigurnosne i performansne izazove: Rast složenosti otežava osiguranje pouzdanosti i sigurnosti razmjene podataka.

Na slici 4.2. prikazana je struktura Point-to-Point integracije, gdje svaki sustav izravno komunicira s drugim sustavima putem direktnih veza. Ovakav pristup ilustrira kako složenost raste eksponencijalno s povećanjem broja sustava u okolišu.



Slika 4.2. Point-to-Point integracija

4.2.2. Integracija pomoću Enterprise Service Bus-a (ESB)

Za rješavanje ograničenja Point-to-Point pristupa, organizacije se sve češće okreću arhitekturi orijentiranoj na usluge (engl. *Service-Oriented Architecture, SOA*). Ova arhitektura omogućuje izlaganje funkcionalnosti aplikacija kao servisa koji se mogu jednostavno pozivati, čime se postiže fleksibilnost, ponovno korištenje komponenti i smanjenje troškova.

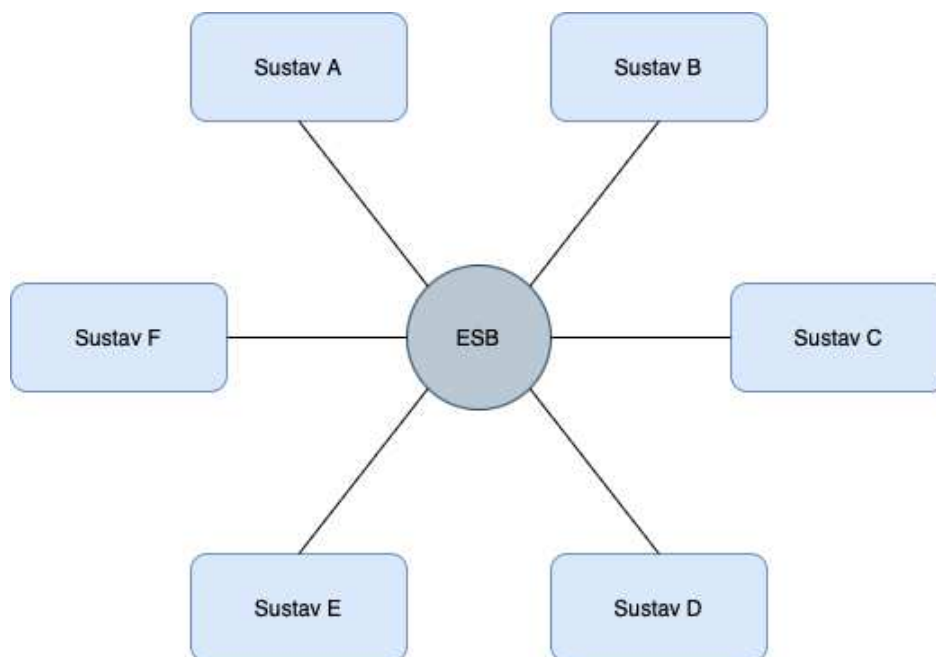
SAP PI, koji je sastavni dio SAP PO platforme, djeluje kao *Enterprise Service Bus* (ESB) unutar SAP ekosustava. Kao posrednik između sustava, SAP PI osigurava:

- Usmjeravanje poruka: Upravljanje prijenosom podataka između različitih aplika-

cija.

- Transformaciju i mapiranje podataka: Prilagodbu podataka između različitih formata (npr. XML u JSON), čime se osigurava kompatibilnost pošiljatelja i primatelj.
- Sigurnost i konverziju protokola: Podršku za komunikaciju putem različitih protokola (npr. HTTPS, SFTP, RFC).
- Praćenje poruka: Omogućavanje nadzora i dijagnostike razmjene podataka putem integracijskih alata.

Na slici 4.3. prikazana je struktura integracije pomoću ESB-a, gdje centralizirani posrednik (ESB) omogućuje komunikaciju između svih povezanih sustava. Ovakav pristup smanjuje složenost i omogućuje lakše dodavanje novih sustava.



Slika 4.3. Integracija pomoću ESB-a

ESB pristup, podržan alatima kao što je SAP PI, omogućuje organizacijama da prevladaju izazove integracije i osiguraju skalabilna i sigurna rješenja.

4.3. Business Process Management (BPM)

U svakoj organizaciji poslovni procesi predstavljaju niz aktivnosti potrebnih za postizanje određenih ciljeva, poput obrade narudžbi ili rješavanja korisničkih zahtjeva. Ovi pro-

cesi često uključuju više odjela, različite informacijske sustave i ljude, što može dovesti do neefikasnosti, nedosljednosti i kašnjenja u izvršenju zadataka.

SAP BPM (engl. *Business Process Management*) sastavni je dio SAP PO-a i osmišljen je kako bi organizacijama omogućio modeliranje, automatizaciju, praćenje i optimizaciju poslovnih procesa. SAP BPM pruža korisnicima mogućnost vizualizacije poslovnih aktivnosti kroz intuitivne dijagrame, što omogućava bolje razumijevanje tijeka procesa, identifikaciju uskih grla i mogućnosti za poboljšanje. Osim toga, SAP BPM omogućava brzo prilagođavanje poslovnih procesa promijenjivim zahtjevima tržišta i regulativama.

Primjenom ovog alata, organizacije postižu veću standardizaciju poslovnih procesa, smanjuju broj ručnih zadataka, minimiziraju rizik od ljudskih pogrešaka te poboljšavaju učinkovitost kroz automatizaciju rutinskih aktivnosti. Uz to, SAP BPM omogućava praćenje ključnih pokazatelja uspješnosti (KPI-ova), čime se menadžmentu pruža detaljan uvid u performanse poslovnih procesa u stvarnom vremenu.[11]

Primjer korištenja SAP BPM-a može se vidjeti u procesu zapošljavanja novog zaposlenika, gdje sustav automatizira sljedeće korake:

- Inicijalna obavijest: Sustav obavještava HR odjel o potrebi zapošljavanja i pokreće selekcijski postupak.
- Generiranje ugovora: Nakon odabira kandidata, sustav kreira ugovor na temelju unaprijed definiranih predložaka i prosljeđuje ga na odobrenje relevantnim osobama.
- Priprema radnog okruženja: IT odjel zaprima automatsku obavijest o potrebi za dodjelom računalne opreme, e-mail računa i drugih resursa kako bi zaposlenik bio operativan od prvog dana.
- Praćenje statusa: Svaka faza procesa bilježi se u stvarnom vremenu, a u slučaju zastoja, sustav prosljeđuje obavijesti nadležnim osobama radi eskalacije problema.

Vizualna prezentacija poslovnih procesa kroz SAP BPM ne samo da pojednostavljuje upravljanje, već i pruža jasniji uvid u tijek poslovanja, što pridonosi boljoj komunikaciji i koordinaciji između različitih timova unutar organizacije.

4.4. Business Rules Management (BRM)

Poslovna pravila definiraju način na koji organizacije upravljaju procesima i donose odluke, uključujući različite uvjete i kriterije poput odobravanja popusta za kupce, pravila povrata robe ili određivanja prioriteta u isporukama. Ta pravila često ovise o internim faktorima, poput uvođenja novih proizvoda ili promjena u poslovnim strategijama, ali i o vanjskim čimbenicima, poput zakonskih regulativa ili promjena u tržišnim uvjetima. U dinamičnom poslovnom okruženju nužno je brzo prilagođavanje poslovnih pravila kako bi organizacija ostala konkurentna i usklađena s propisima.

SAP BRM (engl. *Business Rules Management*), sastavni je dio SAP PO-a, pruža organizacijama alat za definiranje, upravljanje i prilagodbu poslovnih pravila na centraliziran i učinkovit način. Ključna prednost SAP BRM-a je odvajanje poslovne logike od aplikacija, čime se pojednostavljuje upravljanje pravilima bez potrebe za izmjenama osnovnog softverskog koda. Na taj način omogućava se brža reakcija na promjene u poslovnom okruženju i smanjenje ovisnosti o IT odjelima prilikom implementacije novih pravila.[11]

SAP BPM koristi intuitivne alate za definiranje pravila pomoću grafičkog sučelja, što poslovnim korisnicima omogućava definiranje i ažuriranje pravila bez potrebe za dubokim tehničkim znanjem. Pravila se mogu definirati u obliku uvjeta i akcija koje se automatski izvršavaju unutar poslovnih procesa. Na taj način se osigurava dosljednost u donošenju odluka i poštivanju poslovnih pravila.

Primjer primjene SAP BRM-a može se vidjeti u procesu automatiziranog odobravanja popusta za narudžbe, gdje se poslovna pravila definiraju kako bi se osiguralo poštivanje unaprijed određenih kriterija, poput:

- Kupac koji naruči proizvode u vrijednosti većoj od određene granice ostvaruje određeni popust.
- Ako se naručeni proizvodi isporučuju u roku kraćem od 5 dana, primjenjuje se dodatni popust.

Ovakva automatizacija smanjuje potrebu za ručnom provjerom i odobravanjem popusta, čime se povećava učinkovitost i smanjuje mogućnost pogrešaka.

BRM se često koristi u kombinaciji s drugim SAP alatima, poput SAP BPM-a, kako bi se pravila integrirala u poslovne procese i automatski primjenila pri izvođenju poslovnih aktivnosti. Na taj način osigurava se transparentnost u donošenju odluka i dosljednost u primjeni pravila na svim razinama organizacije.

Korištenjem SAP BRM-a, organizacije mogu postići veću fleksibilnost u upravljanju poslovnim pravilima, osigurati usklađenost s regulativama i poboljšati učinkovitost donošenja odluka, što ih čini otpornijima na promjene u poslovnom okruženju.

5. Analiza poslovnih zahtjeva i integracijskih scenarija

U ovom poglavlju detaljno su obrađeni poslovni zahtjevi i scenariji integracije koji proizlaze iz suradnje dviju tvrtki u okviru 3PL (engl. *Third-party logistics*) partnerstva. Takvo partnerstvo podrazumijeva prepuštanje logističkih i skladišnih procesa jedne tvrtke drugom partneru, čime integracija informacijskih sustava obje strana postaje ključna za nesmetano odvijanje poslovanja.

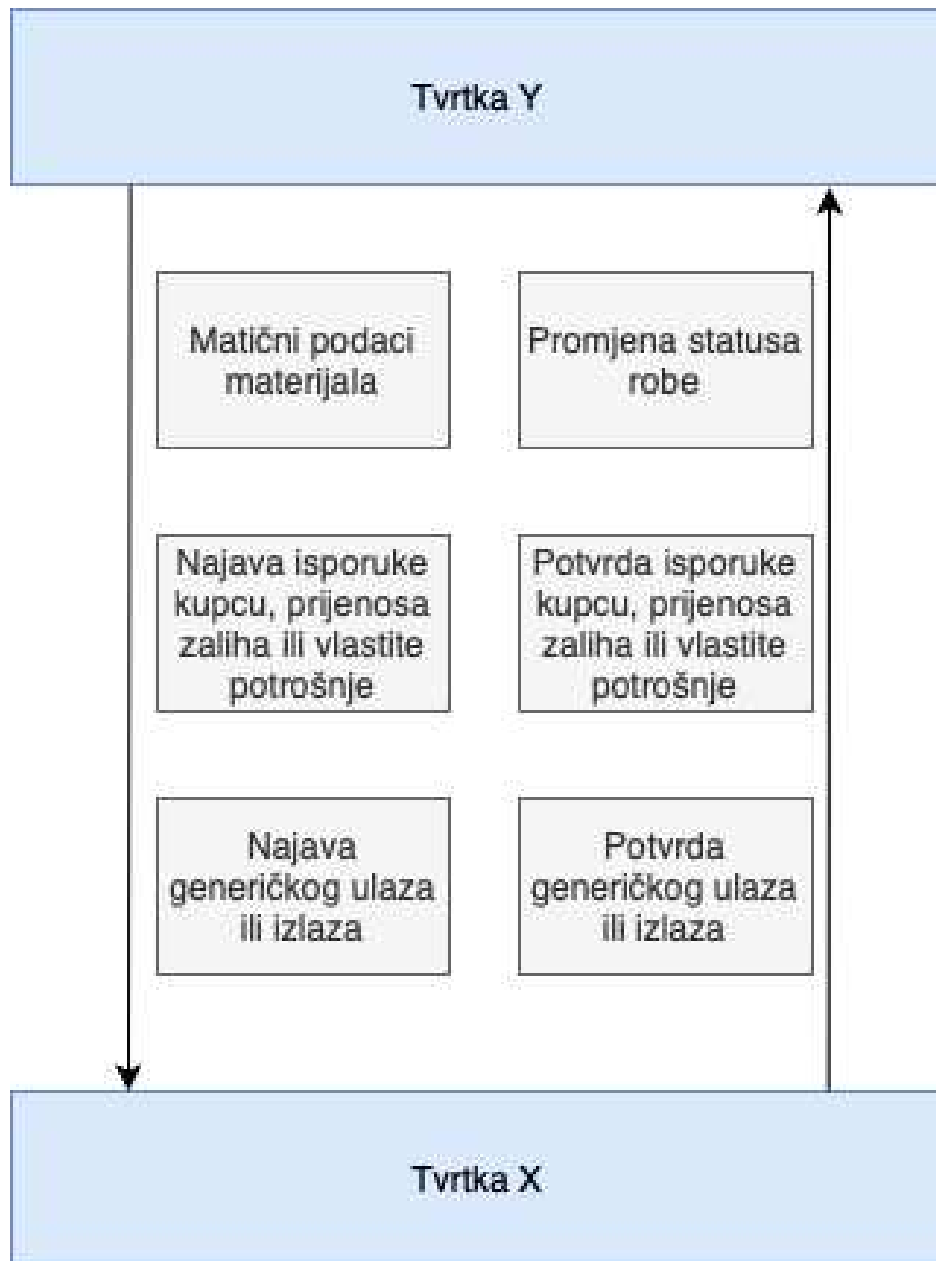
Analiza je usmjerena na definiranje konkretnih integracijskih potreba koje uključuju razmjenu matičnih podataka, praćenje zaliha, upravljanje prijemom i otpremom robe te specifične prilagodbe prema zahtjevima obje organizacije. Implementacija ovih integracijskih scenarija omogućava automatiziranu razmjenu podataka između dvaju SAP sustava tvrtki uz pomoć SAP Process Orchestration (SAP PO) alata.

Na slici 5.1. prikazan je pregled ključnih poslovnih procesa između dviju tvrtki, gdje su procesi podijeljeni prema smjerovima prijenosa podataka i operacija između SAP sustava obje strane.

5.1. Matični podaci materijala

Matični podaci materijala predstavljaju temeljne informacije o proizvodima koje organizacija koristi u svojim poslovnim procesima. Ti podaci uključuju sve relevantne informacije potrebne za upravljanje zalihama, nabavu, prodaju i logistiku. Ispravno vođenje i razmjena matičnih podataka ključni su za smanjenje operativnih rizika i optimizaciju poslovnih procesa.

U sklopu integracijskog scenarija između Tvrtke X i Tvrtke Y, prijenos matičnih podataka materijala odvija se korištenjem IDoc-a, koji omogućava strukturiranu razmjenu



Slika 5.1. Ključni poslovni procesi

podataka između SAP sustava. Konkretno, koristi se IDoc tipa MATMAS, koji je standardizirani SAP dokument za prijenos podataka o materijalima. Ovaj tip IDoc-a uključuje ključne informacije kao što su:

- Osnovni podaci o materijali: šifra materijala, naziv, opis, kategorija proizvoda.
- Jedinичne mjere: osnovna mjera, alternativne mjere, pretvorbe između mjernih jedinica.
- Cijene i troškovi: standardna cijena, nabavna cijena, trošak skladištenja.

- Podaci o skladištenju: skladišna lokacija, minimalna i maksimalna količina zaliha.
- Podaci o serijama i valjanosti: serijski brojevi, datumi isteka, kontrola kvalitete.

Prijenos matičnih podataka odvija se u sljedećim situacijama:

- Dodavanje novog materijala u SAP sustav, pri čemu se informacije o novom proizvodu automatski prenose u WMS (engl. *Warehouse Management System*) sustav Tvrtke X, koji služi za upravljanje skladišnim operacijama i optimizaciju logističkih procesa.
- Izmjena postojećih materijala, poput promjene cijene, dobavljača ili opisa, pri čemu ažurirani podaci postaju odmah dostupni svim relevantnim poslovnim procesima.

Točnost i pravovremenost prijenosa matičnih podataka ključni su za optimalno upravljanje zalihama i omogućavanje neometane nabave i distribucije.

5.2. Prijem od dobavljača

Proces prijema robe započinje generiranjem ulazne isporuke (WHSORD IDoc), koja se šalje iz SAP sustava Tvrtke Y prema WMS sustavu Tvrtke X. Ključni koraci uključuju:

- Najava prijema: Ulazna isporuka sadrži informacije o količinama, serijama i datumu isteka robe.
- Potvrda prijema: Nakon fizičkog zaprimanja robe, Tvrtka X šalje povratni IDoc s točnim podacima o zaprimljenim količinama i stanju robe, što omogućuje knjiženje u sustav.

Ako se tijekom prijema utvrda oštećenja ili neslaganja, stvara se zapisnik i generira obavijest kako bi se pokrenuli odgovarajući korektivni procesi.

5.3. Isporuka kupcu, prijenos zaliha i vlastita potrošnja

Proces isporuke kupcu, prijenosa zaliha i vlastite potrošnje ključan je za osiguranje pravovremene distribucije proizvoda i točno upravljanje zalihama.

Proces započinje kreiranjem prodajnog naloga u SAP sustavu Tvrtke Y. Prodajni nalog sadrži ključne informacije o narudžbi kupca, uključujući:

- Podatke o kupcu: identifikacijski broj kupca, adresu dostave i uvjete plaćanja.
- Podatke o naručenim artiklima: šifre artikala, količine, serijski brojevi i drugo.
- Uvjeti isporuke: dogovoreni rokovi, način dostave i posebni uvjeti rukovanja s robom.

Na temelju prodajnog naloga, SAP sustav Tvrtke Y generira WHSORD IDoc, koji se šalje WMS sustavu Tvrtke X kao najava isporuke. Ova poruka sadrži sve relevantne podatke potrebne za točnu i pravovremenu pripremu robe za otpremu.

5.4. Dokaz isporuke

Proces dokaza isporuke koristi se za određene kupce koji dostavljaju podatke o preuzetoj robi. Ti podaci prenose se iz WMS sustava Tvrtke X u SAP sustav Tvrtke Y, omogućujući precizno usklađivanje podataka o isporučenoj i preuzetoj robi. Ovaj proces osigurava da sve eventualne razlike budu pravilno evidentirane i obrađene.

Glavni koraci procesa uključuju:

- Prijenos podataka o preuzetoj robi: Kupac šalje podatke o preuzetoj količini i serijama robe natrag u WMS sustav Tvrtke X.
- Prijenos podataka u SAP sustav: Nakon obrade u WMS sustavu, Tvrtka X šalje IDoc s informacijama o konačnim preuzetim količinama u SAP sustav Tvrtke Y.
- Korekcije zaliha: Ako se utvrde neslaganja između isporučenih i preuzetih količina, potrebno je izvršiti korekciju zaliha. Razlike se knjiže na tranzitno skladište kako bi se omogućilo daljnje praćenje i obrada.

5.5. Generički izlaz

Generički izlaz koristi se u situacijama koje nisu obuhvaćene standardnim logističkim procesima, poput povrata robe dobavljaču, škartiranja neupotrebljivih proizvoda ili iz-

davanja za interne potrebe unutar tvrtke. Ovaj proces omogućava fleksibilnost u upravljanju robnim tokovima koji zahtijevaju posebne procedure i prilagodbe.

Glavni koraci generičkog izlaza uključuju:

- Generiranje najave izlaza: SAP sustav Tvrtke Y kreira dokument za najavu izlaza robe koji se šalje Tvrtki X putem WHSORD IDoc-a. Ovaj dokument sadrži detaljne informacije poput vrste robe, količina, serijskih brojeva i odredišta.
- Obrada izlaza u WMS sustavu: Nakon što Tvrtke X obradi zahtjev, stvarne količine robe se evidentiraju u sustavu i šalje se potvrda putem WHSCON IDoc-a natrag Tvrtki Y.
- Generiranje otpremne dokumentacije: Na temelju potvrđenih podataka, SAP sustav Tvrtke Y generira konačnu dokumentaciju potrebnu za daljnju distribuciju ili povrat robe.

5.6. Generički ulaz

Generički ulaz koristi se za zaprimanje robe koja nije dio standardnih poslovnih tokova, uključujući artikle za posebne projekte, promotivne aktivnosti ili dodatne logističke potrebe, poput repakiranja proizvoda. Ovaj proces omogućava organizacijama veću fleksibilnost u upravljanju posebnim slučajevima unosa robe.

Glavni koraci generičkog ulaza uključuju:

- Generiranje najave ulaza: Tvrtke Y u svom SAP sustavu kreira dokument za najavu ulaza robe koji se šalje Tvrtki X putem WHSORD IDoc-a. Ovaj dokument sadrži podatke o artiklima koji se očekuju, planiranoj količini i lokaciji skladištenja.
- Potvrda zaprimanja robe: Po primitku robe u skladištu, Tvrtka X unosi stvarne količine u WMS sustav i šalje potvrdu zaprimanja putem WHSCON IDoc-a natrag u SAP sustav Tvrtke Y.
- Knjiženje zaprimanja: Nakon što Tvrtke Y primi potvrdu o zaprimanju robe, sustav automatski knjiži ulazne količine i ažurira zalihe.

5.7. Promjena statusa robe

U poslovnim procesima upravljanja zalihama često se javlja potreba za promjenom statusa robe, koja može uključivati blokiranje, deblokiranje ili druge izmjene statusa artikala. Ove promjene su od ključne važnosti za osiguravanje točnosti zaliha, sprječavanje distribucije neispravnih proizvoda te upravljanje skladišnim kapacitetima.

Proces promjene statusa robe započinje inicijativom iz SAP sustava Tvrtke Y, koja može uključivati automatski generiran zahtjev temeljen na poslovnim pravilima ili ručno pokrenutu obavijest u hitnim situacijama, poput detektiranih oštećenja robe. Tvrtka X obrađuje zahtjev unutar svog WMS sustava te po izvršenju promjene šalje povratni IDoc s podacima o stvarno obrađenim količinama i novom statusu robe.

Ključni koraci procesa uključuju:

- Zahtjev za promjenu statusa: SAP sustav Tvrtke Y generira zahtjev za blokiranje, deblokiranje ili drugu izmjenu statusa. Ovisno o hitnosti, zahtjev može biti automatiziran ili poslan ručno putem e-maila.
- Provedba u WMS sustavu: Nakon primitka zahtjeva, Tvrtka X izvršava promjenu statusa u svom WMS sustavu, pri čemu se ažuriraju sve relevantne informacije o zalihama.
- Povratna informacija: Nakon uspješne promjene statusa, Tvrtka X šalje povratni IDoc SAP sustavu Tvrtke Y, koji sadrži ažurirane podatke o statusu robe, količinama i eventualnim napomenama.

Najčešće situacije koje zahtijevaju promjenu statusa robe uključuju:

- Automatsko blokiranje robe: Aktivira se u slučaju otkrivanja oštećenja robe tijekom prijema ili povrata, pri čemu se roba automatski označava kao neprikladna za distribuciju dok se ne donese odluka o daljnjem postupanju.
- Ručno blokiranje/deblokiranje: U situacijama kada se naknadno utvrde problemi ili kada se roba nakon dodatnih kontrola odobrena za distribuciju.

6. Pregled komponenata i alata SAP PO-a

Ovo poglavlje daje detaljan pregled ključnih komponenti i alata SAP PO platforme, koji se koriste za integraciju poslovnih sustava u kompleksnim okruženjima. SAP PO osigurava povezivanje različitih sustava unutar organizacije te s vanjskim partnerima i time podržava učinkovitu i sigurnu razmjenu podataka.

U fokusu su alati i funkcionalnosti potrebne za dizajn, konfiguraciju i nadzor integracijskih procesa. Opisana arhitektura i ključne komponente pružaju temelj za kasniju tehničku implementaciju integracijskih scenarija. Cilj ovog poglavlja je omogućiti sveobuhvatno razumijevanje načina na koji SAP PO podržava poslovne procese kroz automatizaciju razmjene podataka i optimizaciju operativnih aktivnosti.

6.1. PO alati

Početno sučelje SAP PO-a predstavlja centralno mjesto za pristup svim ključnim alatima potrebnim za administraciju, razvoj i nadzor integracijskih procesa. Na slici 6.1. prikazana je početna stranica koja omogućava jednostavan pristup komponentama koje podržavaju cijeli životni ciklus integracije - od dizajna i konfiguracije do praćenja i optimizacije.

6.2. Enterprise Services Repository (ES Repository)

Enterprise Services Repository (ES Repository) ključna je komponenta SAP PO-a koja služi za pohranu i upravljanje metapodacima o servisima koje sustav pruža i koristi. Ovaj repozitorij pruža centralizirano modeliranje servisa u skladu s principima arhitekture usmjerene na usluge, čime se osigurava dosljednost, ponovna iskoristivost i standardizacija

servisa u cijeloj organizaciji.

Kroz ES Repository razvijatelji dobivaju okruženje za razvoj i upravljanje logičkim komponentama potrebnim za integraciju. Svi podaci o servisima organizirani su na centraliziran način, osiguravajući lak pristup, konzistentnost te mogućnost ponovnog korištenja u različitim poslovnim scenarijima.



Slika 6.1. Početna stranica SAP PO-a

6.2.1. Enterprise Services Builder (ES Builder)

Enterprise Services Builder (ES Builder) omogućuje kreiranje sadržaja u ES Repositoryju te se može smatrati njegovom praktičnom implementacijom i ključnom komponentom SAP PO-a. ES Builder je razvojni alat koji omogućuje modeliranje i razvoj logičkih komponenti potrebnih za integracijske scenarije.

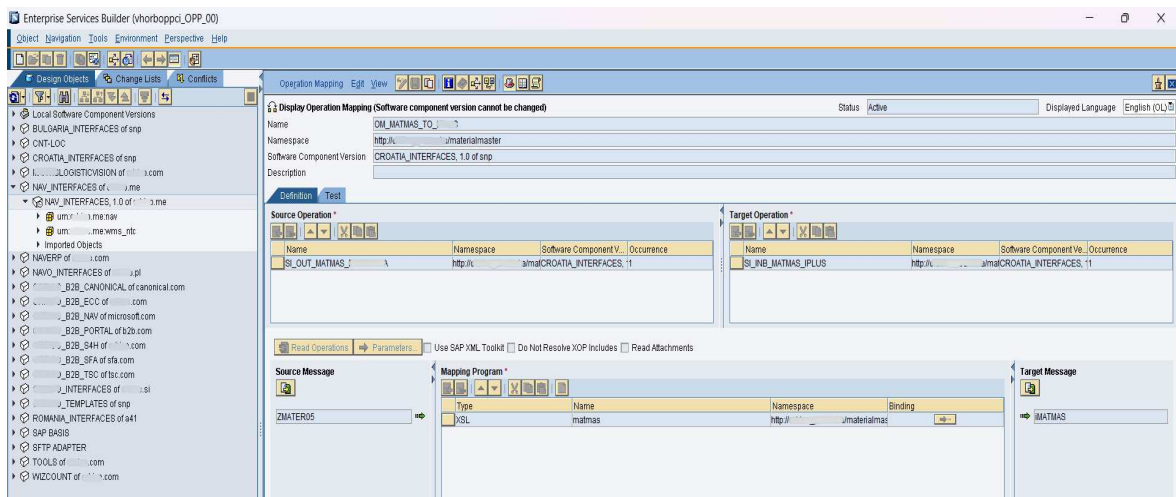
Na slici 6.2. prikazano je sučelje ES Buildera, koje omogućuje širok raspon razvojnih aktivnosti, od definiranja imenovanih prostora do kreiranja metapodataka između različitih sustava.

ES Builder nudi niz alata koje razvijateljima pružaju jednostavno modeliranje i prilagodbu integracijskih rješenja:

- Pohrana i verzioniranje objekata: Svi kreirani objekti automatski se pohranjuju u ES Repository, osiguravajući centralizirano upravljanje i dosljednost podataka kroz različite faze razvoja i održavanja sustava.
- Podrška za različite tipove objekata: Alat omogućava rad s objektima kao što su

servisna sučelja (engl. *Service Interfaces*), tipovi poruka (engl. *Message Types*), mapiranja (engl. *Message Mappings*) te tipovi podataka (engl. *Data Types*)

- Jednostavno pretraživanje i uređivanje objekata: Kroz intuitivno sučelje omogućeno je brzo pretraživanje, uređivanje i pregled postojećih objekata, što olakšava održavanje i optimizaciju.



Slika 6.2. Sučelje ES Buildera

Razvijatelji ES Builder koriste tijekom faze dizajna integracijskih rješenja. Ključne aktivnosti koje se obavljaju unutar ovog alata uključuju:

- Definiranje imenovanih prostora (engl. *Namespaces*): Organizacija objekata u logičke cjeline radi lakšeg upravljanja i sprječavanja sukoba među komponentama.
- Pretraživanje i uređivanje objektnih tipova: Pristup postojećim servisima, porukama i mapiranjima za daljnju nadogradnju ili korekciju.
- Upravljanje verzijama i promjenama: Evidencija svih promjena i revizija objekata kako bi se osigurala usklađenost i stabilnost integracijskih procesa.

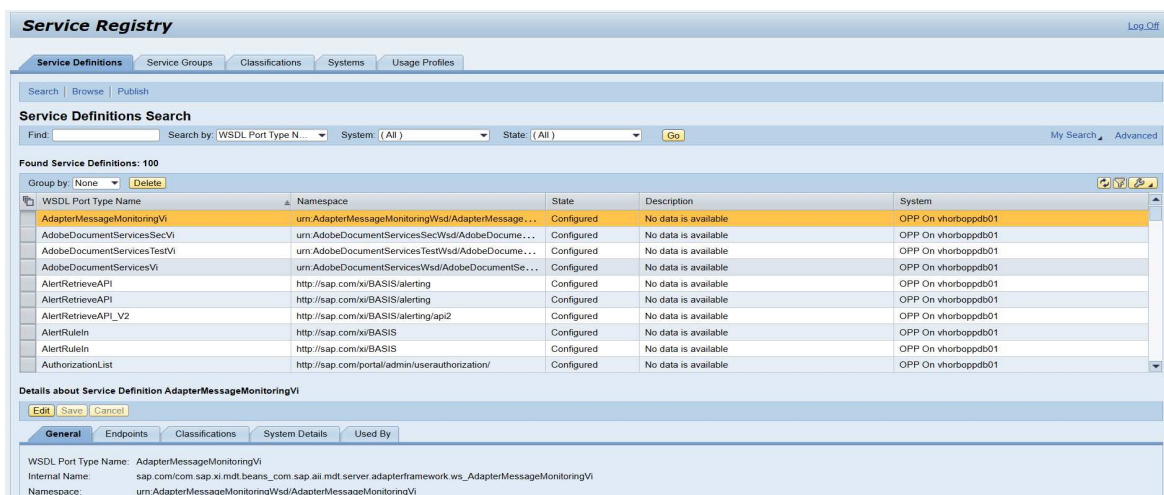
ES Builder usko surađuje s drugim komponentama SAP PO-a, posebice s Integration Directoryjem, gdje se konfiguriraju integracijski scenariji i Configuration and Monitoring alatima, koji pružaju uvid u performanse i ispravno izvođenje integracija. Ova povezanost omogućava upravljanje integracijskim procesima kroz cijeli njihov životni ciklus.

6.2.2. Services Registry

Kako broj dostupnih servisa u sustavu raste, javlja se potreba za centraliziranim upravljanjem njihovim metapodacima. Services Registry predstavlja ključni alat koji funkcionira kao virtualni imenik servisa. Njegova glavna svrha je pružiti centralizirano upravljanje podacima o svim servisima unutar sustava, pružajući pregled, pretraživanje i njihovo ponovno korištenje.

Services Registry bilježi ključne informacije o servisima, uključujući njihove verzije, lokacije, sigurnosne postavke, opise funkcionalnosti i drugo. Na taj način osigurava konzistentnost i omogućava timovima brži pristup potrebnim servisima bez potrebe za ponovnim razvojem.

Na slici 6.3. je prikazano glavno sučelje Services Registryja, koje pruža jednostavan pregled i upravljanje registriranim servisima.



Slika 6.3. Services Registry sučelje

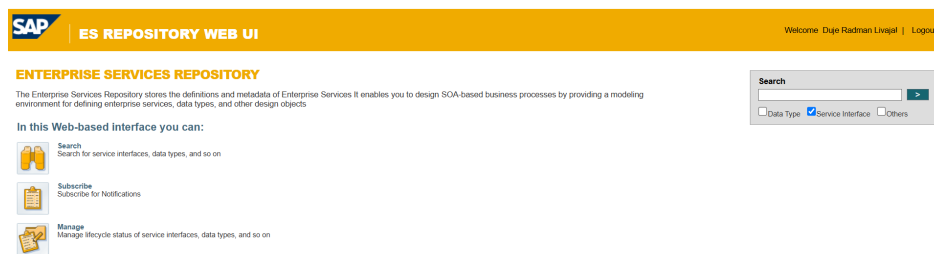
6.2.3. Web UI

Web UI predstavlja alat koji korisnicima pruža brz pristup, pregled i upravljanje servisnim sučeljima i povezanim objektima unutar ES Repositoryja. Osmišljen je za jednostavniju navigaciju kroz servise i povezane komponente bez potrebe za korištenjem složenijih razvojnih alata.

Korištenjem Web UI korisnici mogu lako dobiti uvid u aktivna servisna sučelja te pristupiti povezanim objektima, uključujući:

- Tipove poruka: Strukture koje definiraju format podataka razmijenjenih između sustava.
- Podatkovne tipove: Definicije koje opisuju tip podataka unutar razmjene informacija.
- Vanjske definicije: Poput WSDL (engl. *Web Services Description Language*) i XSD (engl. *XML Schema Definitions*), koje osiguravaju interoperabilnost s vanjskim sustavima i aplikacijama.

Na slici 6.4. prikazano je glavno sučelje Web UI alata, koje pruža jednostavan pregled dostupnih servisa i njihovih povezanih elemenata.



Slika 6.4. Web UI sučelje

6.3. Integration Directory

Nakon definiranja ključnih integracijskih elemenata u fazi dizajna putem modula Services Repository, sljedeći korak u procesu integracije odvija se unutar Integration Directoryja. Ova komponenta SAP PO-a omogućava povezivanje svih prethodno kreiranih objekata u cjelovita i funkcionalna integracijska rješenja koja se mogu izvršavati u produkcijskom okruženju.

Integration Directory služi kao središnje mjesto za konfiguraciju i upravljanje integracijskim scenarijima, osiguravajući pravilan protok podataka između unutarnjih sustava organizacije i vanjskih poslovnih partnera. Ovdje se definiraju točke integracije i pravila razmjene podataka kako bi se osigurala usklađenost s poslovnim zahtjevima i tehničkim specifikacijama.

Unutar Integration Directoryja, ključnu ulogu ima Integration Builder, koji služi kao

korisničko sučelje za konfiguraciju svih integracijskih scenarija. Integration Builder omogućava definiranje scenarija pomoću Integrated Configuration Objects (ICO), koji definiraju komunikaciju između sustava kroz komunikacijske kanale i pravila usmjeravanja poruka.

6.3.1. Integration Builder

Integration Builder predstavlja korisničko sučelje unutar Integration Directoryja, koje omogućava definiranje i upravljanje integracijskim scenarijima. Ovaj alat koristi se za konfiguraciju interakcija između različitih sustava, oslanjajući se na objekte prethodno kreirane u Enterprise Services Repositoryju.

Kroz Integration Builder, razvijatelji definiraju komunikacijske tokove, specificiraju pravila za usmjeravanje poruka te konfiguriraju protokole komunikacije. Ovaj alat osigurava fleksibilnost i prilagodljivost integracijskim potrebama.

Konfiguracijski scenariji, koji se kreiraju u Integration Builderu, sastoje se od jednog ili više integriranih konfiguracija poznatih kao Integrated Configuration Objects (ICOs). Svaki ICO definira razmjenu podataka između dvaju ili više sustava i uključuje:

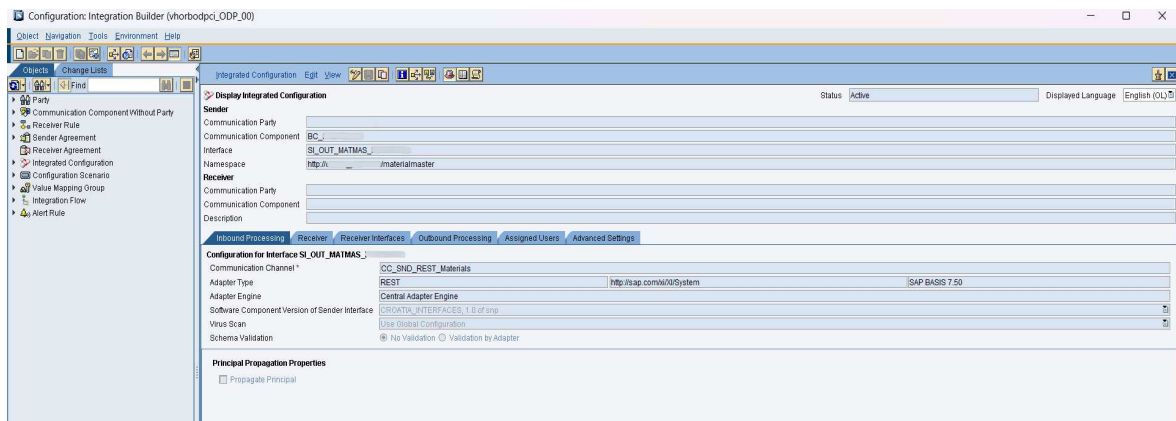
- Usmjeravanje na temelju sadržaja: Definiraju pravila za usmjeravanje poruka na temelju njihovog sadržaja, osiguravajući pravilan tijek podataka između sustava.
- Komunikacijske kanale: Postavljaju se protokoli i tehničke postavke za povezivanje s različitim sustavima, uključujući protokole poput SOAP-a i REST-a.
- Alert rules: Pravila za generiranje obavijesti o greškama ili specifičnim događajima tijekom obrade poruka, čime se olakšava pravovremena reakcija na potencijalne probleme.

Glavne funkcionalnosti Integration Buildera uključuju:

- Definiranje međusobne povezanosti između sustava kroz razne integracijske scenarije.
- Postavljanje pravila za obradu i usmjeravanje podataka prema poslovnih zahtjevima.

- Prilagodbu konfiguracija prema promjenama u poslovnim procesima ili IT infrastrukturi.

Na slici 6.5. je prikazano glavno sučelje Integration Buildera, koje pruža korisniku intuitivan pregled svih ključnih konfiguracijskih elemenata potrebnih za implementaciju integracijskih scenarija.



Slika 6.5. Sučelje Integration Buildera

6.4. System Landscape Directory (SLD)

System Landscape Directory (SLD) je komponenta SAP PO platforme koja osigurava centralizirano upravljanje informacijama o sustavima i njihovim karakteristikama u cijelom SAP NetWeaver ekosustavu. SLD funkcionira kao spremište podataka o tehničkoj infrastrukturi i softverskim komponentama koje čine SAP okruženje.

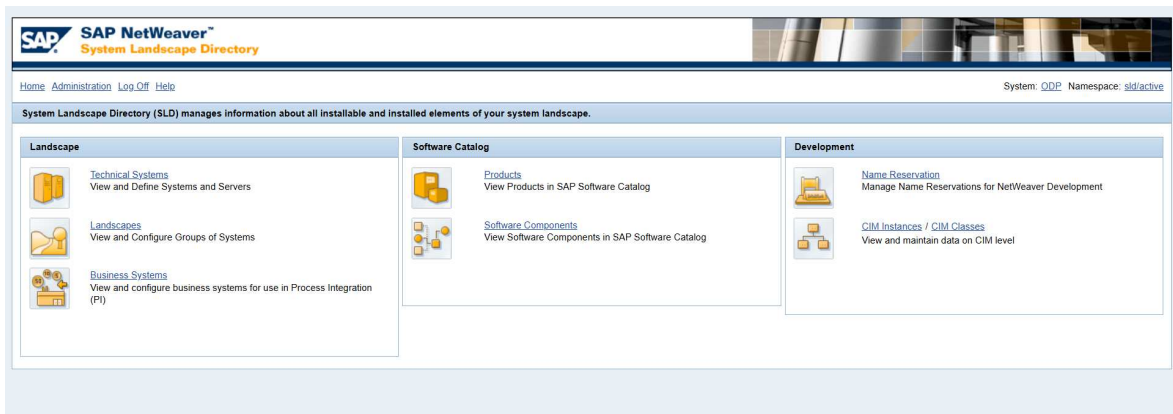
Uloga SLD-a je osigurati ažurirane i točne informacije o instaliranim softverskim komponentama, njihovim verzijama, poslovnih sustavima koji ih koriste te tehničkoj infrastrukturi koja ih podržava.

SLD pokriva tri ključna područja koja osiguravaju sveobuhvatnu kontrolu nad okruženjem:

- Landscape - upravljanje tehničkim i poslovnim sustavima:
 - Tehnički sustavi: Fizičke instalacije SAP sustava, poput SAP ECC, koje se automatski registriraju u SLD putem SLD Bridgea, alata koji periodično ažurira podatke o sustavu, njegovim verzijama i komponentama.

- Poslovni sustavi: Logički sustavi koji povezuju tehničke komponente i definiraju njihovu ulogu u poslovnim procesima.
- Software Catalog - katalog SAP proizvoda i softverskih komponenti instaliranih u sustavu:
 - Proizvodi: Predstavljaju logičke SAP jedinice koje objedinjuju različite tehničke komponente, poput SAP ERP-a ili SAP S/4 HANA.
 - Softverske komponente: Verzije i moduli koji su dio proizvoda, čime se osigurava precizan pregled svih instaliranih funkcionalnosti i njihove kompatibilnosti.
- Development - podrška razvojnim aktivnostima i upravljanje objektima:
 - Rezervacija naziva: Funkcionalnost koja osigurava jedinstvenost naziva objekata unutar SAP okruženja.
 - CIM objekti (engl. *Common Information Model*): Standardizirani objektni model koji se koristi za opisivanje sustava, komponenti i njihovih međusobnih odnosa, pružajući sveobuhvatan prikaz okruženja.

Na slici 6.6. prikazano je glavno sučelje System Landscape Directoryja.



Slika 6.6. System Landscape Directory sučelje

6.5. Configuration and Monitoring

Configuration and Monitoring Home, središnje je sučelje za nadzor i administraciju različitih aspekata unutar Advanced Adapter Engine Extended (AEX) okruženja, koje predstavlja moderniju, pojednostavljenu verziju SAP PI sustava, zasnovanu isključivo na Java tehnologiji. Ovaj alat pruža sveobuhvatan uvid u status integracijskih procesa i omogućava administrativno upravljanje ključnim komponentama SAP PO-a.

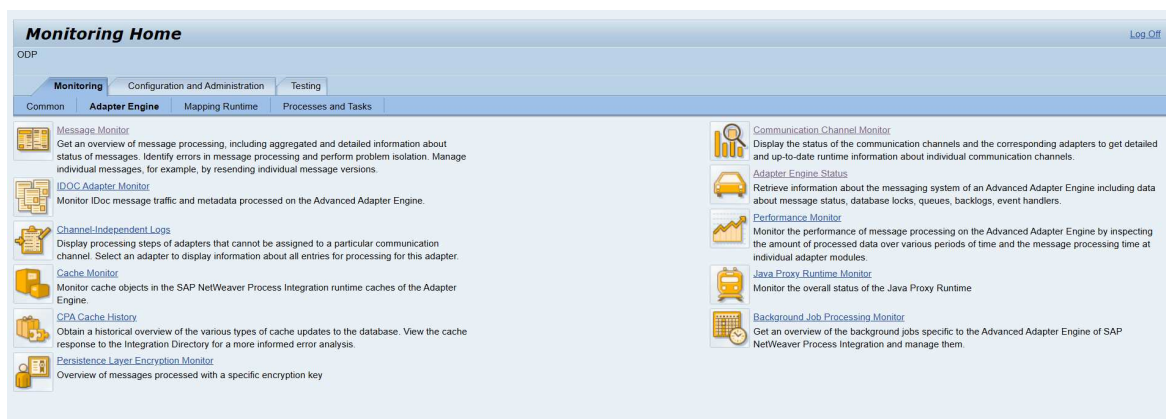
Uloga ovog alata je osigurati kontinuirano praćenje i optimizaciju integracijskih scenarija, omogućujući brzu reakciju na potencijalne probleme i osiguravanje neometanog tijeka podataka između sustava.

Glavne funkcionalnosti Configuration and Monitoring Home alata uključuju:

- Praćenje komunikacijskih kanala: Detaljan uvid u status komunikacijskih kanala, njihov rad, protok podataka i eventualne greške u prijenosu poruka. Korisnici mogu identificirati neuspješne transakcije, analizirati uzroke problema i poduzeti potrebne mjere za njihovo otklanjanje.
- Monitoring poruka: Jedna od ključnih funkcionalnosti ovog sučelja je nadzor nad porukama koje prolaze kroz sustav. Korisnici mogu pratiti status poruka, analizirati njihov sadržaj te istražiti detalje vezane uz eventualne neuspješne ili zadržane poruke.
- Upravljanje runtime konfiguracijama: Ova funkcionalnost omogućava administraciju komponenti koje su aktivne u produkcijskom okruženju. Koristeći ovu mogućnost, moguće je izvršiti ažuriranja postavki, praćenje performansi te osigurati optimalan rad integracijskih rješenja bez potrebe za intervencijama na razini koda.
- Centralizirano upravljanje: SAP PO pruža jedinstveno upravljačko sučelje koje objedinjuje administrativne funkcije na jednom mjestu. S jednog mjesta moguće je pristupiti različitim alatima bez potrebe za prebacivanjem između više aplikacija, čime se povećava produktivnost i učinkovito upravljanje sustavom.

Na slici 6.7. prikazano je glavno Configuration and Monitoring sučelje, koje korisnicima pruža uvid u ključne komponente sustava te omogućava brzo rješavanje potenci-

jalnih problema.



Slika 6.7. Monitoring and Home sučelje

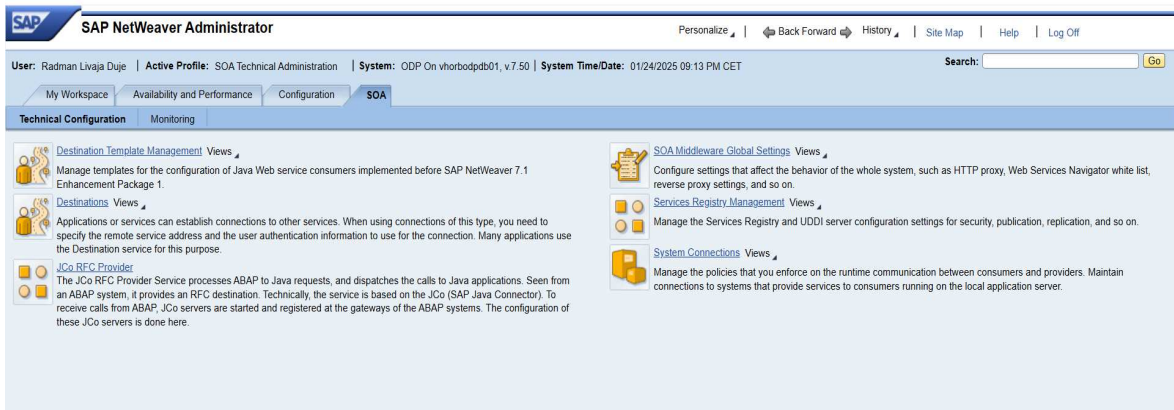
6.5.1. SAP NetWeaver Administrator

SAP NetWeaver Administrator (NWA) predstavlja centralizirani alat za administraciju unutar SAP PO sustava. Ovaj web-bazirani alat korisnicima omogućava upravljanje konfiguracijom, nadzor performansi sustava te rješavanje problema povezanih s integracijskim procesima.

SAP NWA koristi se u različitim administrativnim aktivnostima kako bi se osigurala nesmetana i sigurna operativnost sustava. Neke od ključnih primjena uključuju:

- Praćenje performansi integracijskih procesa i sustava: NWA pruža alate za praćenje ključnih pokazatelja performansi, što pruža administratorima uvid u učinkovitost integracijskih scenarija i brzo reagiranje u slučaju odstupanja.
- Administracija korisničkih prava i sigurnosnih postavki: NWA upravlja korisničkim pristupima i pravima unutar sustava.
- Upravljanje logovima i nadzor sustava: Alat pruža mogućnost prikupljanja i analize sistemskih logova, što je ključno za otkrivanje nepravilnosti u radu sustava i prediktivno održavanje.

Na slici 6.8. prikazano je glavno sučelje SAP NetWeaver Administratora, koje pruža pregled svih administrativnih funkcionalnosti i omogućava jednostavno upravljanje sustavom.



Slika 6.8. SAP NetWeaver Administrator sučelje

7. Praktična implementacija integracijskih scenarija

U ovom poglavlju će biti opisana tehnička realizacija integracijskih scenarija unutar SAP PO sustava. Fokus je na ključnim koracima potrebnim za uspostavljanje komunikacije između sustava, uključujući definiranje poslovnih sustava i komponenti, konfiguraciju komunikacijskih kanala te postavljanje pravila mapiranja i prijenosa podataka.

Kao konkretan primjer, prikazat će se integracija između dvaju poslovnih subjekata - Tvrtke X i Tvrtke Y. Tvrtka X koristi SAP sustav za upravljanje svojim poslovanjem, dok Tvrtka Y pruža 3PL uslugu koristeći vlastiti WMS sustav.

7.1. Definiranje poslovnih komponenti i poslovnih sustava

Kako bi omogućili razmjenu podataka između Tvrtke X i Tvrtke Y, potrebno je definirati odgovarajuće komunikacijske komponente u SAP PO-u. Komunikacijske komponente predstavljaju sustave koji sudjeluju u razmjeni podataka i mogu biti registrirani na jedan od dva načina: kao poslovni sustav (engl. *Business System*) ili poslovna komponenta (engl. *Business Component*).

7.1.1. Razlika između poslovnog sustava i poslovne komponente

SAP PO razlikuje dvije vrste komunikacijskih komponenti, ovisno o tome nalazi li se sustav koji se registrira unutar SAP ekosustava organizacije koja ga registrira ili je riječ o vanjskom entitetu:

- Poslovni sustav - predstavlja stvarni tehnički sustav koji je registriran u SLD-u. Ova vrsta komponente koristi se za sustave koji su dio SAP infrastrukture i imaju iz-

ravnu integraciju sa SAP PO-om.

- Poslovna komponenta - koristi se kada se integrira sustav koji nije registriran u SLD-u, ali sudjeluje u razmjeni podataka.

Budući da SAP ERP sustav Tvrtke X nije registriran unutar SLD-a, potrebno ga je modelirati kao poslovnu komponentu u SAP PO-u.

Postupak kreiranja poslovne komponente:

1. Otvora se integracijski direktorij u SAP PO-u i u kartici *Objects*, desnim klikom odabire se *New* → *Business Component*.
2. Unosi se naziv (npr. BC_TVRTKA_X).
3. Potvrdom unosa konfiguracija se sprema.

WMS sustav Tvrtke Y nalazi se unutar SAP ekosustava i zbog toga se registrira kao poslovni sustav. Ovaj postupak uključuje njegovu registraciju u SLD-u, nakon čega se uvozi u integracijski direktorij.

Postupak uvoza poslovnog sustava u SAP PO:

1. U integracijskom direktoriju, desnim klikom na *Communication Components Without Party* odabire se *Assign Business System*.
2. Iz ponuđenog popisa u SLD-u, odabire se registrirani WMS sustav (npr. WMS_Tvrtka_Y).
3. Unos se potvrđuje, nakon čega se sustav pojavljuje kao poslovni sustav u integracijskom direktoriju.

7.2. Kreiranje komunikacijskog kanala u SAP PO-u

Komunikacijski kanali u SAP PO-u definiraju način prijenosa podataka između sustava, određujući tehničke postavke komunikacije, poput adaptera, protokola i sigurnosnih postavki. Svaki komunikacijski kanal povezan je s odgovarajućom poslovnom komponentom ili poslovnim sustavom te služi za uspostavljanje pouzdane razmjene podataka.

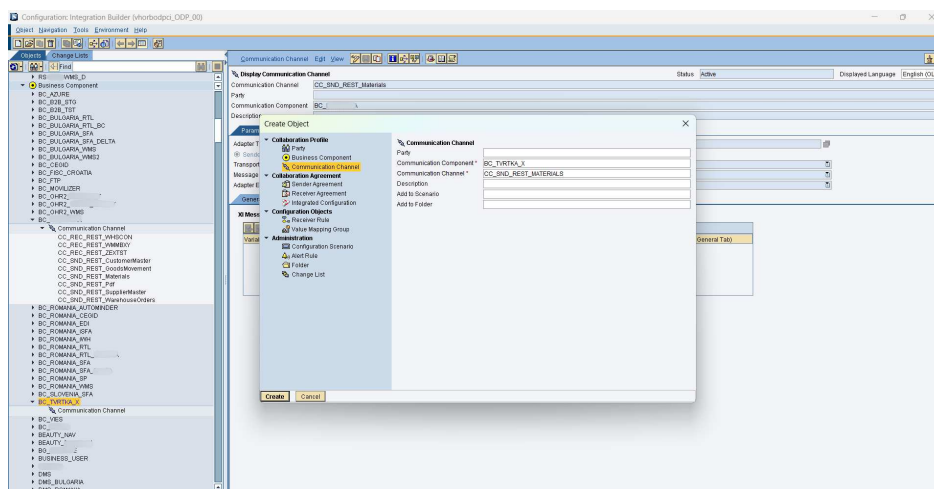
7.2.1. Dodavanje novog komunikacijskog kanala

Prvi korak u postavljanju komunikacije je kreiranje komunikacijskog kanala unutar integracijskog direktorija.

Postupak kreiranja komunikacijskog kanala:

1. Otvora se integracijski direktorij u SAP PO-u i pronalazi poslovnu komponentu BC_TVTRKA_X na kojoj će se kreirati kanal.
2. Desnim klikom odabire se opcija *New* → *Communication Channel*.
3. Unosi se ime komunikacijskog kanala, npr. CC_SND_REST_MATERIALS.
4. Klikom na *Create* kanal se kreira.

Na slici 7.1. prikazano je kreiranje novog komunikacijskog kanala



Slika 7.1. Kreiranje komunikacijskog kanala

7.2.2. Konfiguracija parametara komunikacijskog kanala

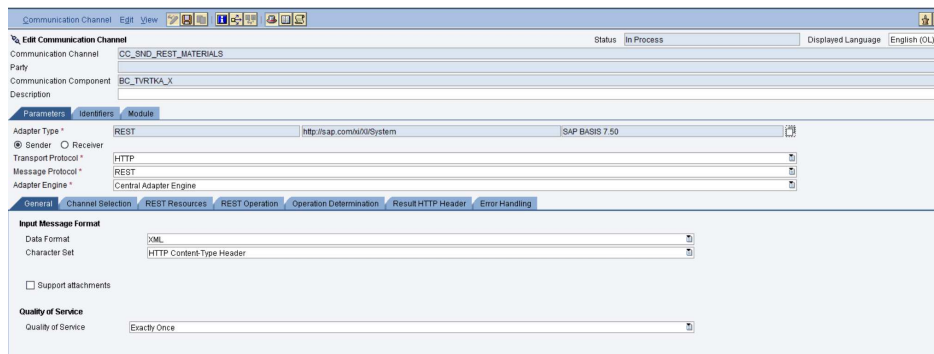
Nakon kreiranja kanala, potrebno je definirati njegove tehničke parametre kako bi se omogućio prijenos podataka.

Postupak odabira adaptera i protokola:

1. Otvora se kartica *Parameters* i polju *Adapter Type*, odabire se REST adapter.
2. *Direction* se postavlja na *Sender*, jer se podaci šalju iz sustava Tvrtke X.

3. Za *Transport Protocol*, odabire se HTTP.
4. Za *Message Protocol* se postavlja na REST.
5. U polju *Adapter Engine* se odabire *Central Adapter Engine*.

Na slici 7.2. prikazano je podešavanje ovih parametara.



Slika 7.2. Podešavanje parametara adaptera

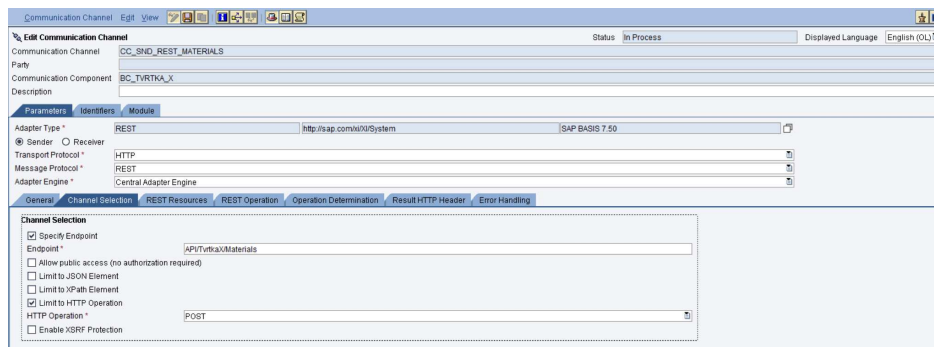
7.2.3. Podešavanje sigurnosnih postavki

Sljedeći korak je definiranje sigurnosnih postavki za REST komunikacijski kanal.

Postupak konfiguracije sigurnosnih postavki:

1. Otvara se kartica *Channel Selection*, označava opcija *Specify Endpoint* te se definira krajnju točka, npr. `/API/TvrtkaX/Materials`.
2. Po potrebi omogućuju se dodatne sigurnosne opcije:
 - *Allow public access* - omogućava pristup bez autentifikacije (opcionalno, ne preporuča se za osjetljive podatke).
 - *Enable XSRF Protection* - zaštita od lažiranja zahtjeva na drugom sjedištu napada.
 - *Limit to JSON Element* ili *Limit to XPath Element* - ograničavanje pristupa određenim dijelovima podataka.
 - *Limit to HTTP Operation* - postaviti dopuštene HTTP metode, npr. POST

Na slici 7.3. prikazano je podešavanje sigurnosnih postavki.



Slika 7.3. Podešavanje sigurnosnih postavki

Kada su svi parametri i sigurnosne postavke definirane, potrebno je spremite i aktivirati kanal kako bi postao funkcionalan.

Ovim postupkom uspješno je konfiguriran komunikacijski kanal koji omogućava razmjenu podataka između dva sustava. Kroz SAP PO definirana je tehnička komunikacija između poslovne komponente i poslovnog sustava, koristeći REST adapter i HTTP protokol. Aktivacijom kanala omogućeno je slanje podataka o materijalima iz Tvrtke X prema WMS sustavu Tvrtke Y, čime je uspostavljena integracija za jedan od scenarija u okviru projekta.

7.3. Kreiranje imenovanih prostora i implementacija objekata u ES Repositoryju

U ovom poglavlju prikazat će se postupak kreiranja imenovanog prostora (engl. *namespace*) u ESR-u. Također, objasnit će se različiti objekti koji su kreirani u sklopu ovog prostora, uključujući vanjske definicije (engl. *External Definitions*), tipove podataka (engl. *Data Types*), tipove poruka (engl. *Message Types*), sučelja servisa (engl. *Service Interface*) i testiranje mapiranja.

7.3.1. Kreiranje imenovanog prostora

U ESR-u, imenovani prostori osiguravaju jedinstvenost i razdvajanje objekata unutar određene verzije softverske komponente. Prilikom definiranja imenovanog prostora, potrebno je držati se dogovorenih konvencija imenovanja.

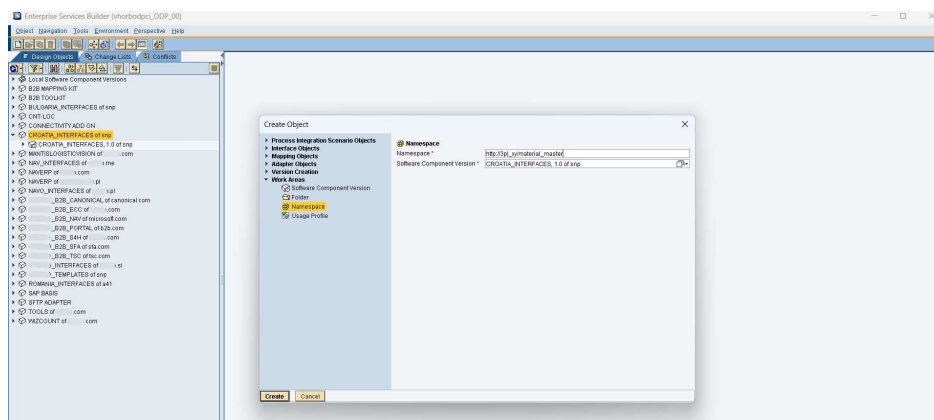
Najčešće preporuke za nazivlje imenovanih prostora su:

- Jedinstvenost - svaki imenovani prostor mora biti jedinstven unutar istog ESR-a.
- Dosljednost u imenovanju - najbolje je koristiti shemu koja odražava poslovne procese ili geografske lokacije (npr. *urn:tvrtka:logistika:materijali*).

Koraci za kreiranje novog imenovanog prostora:

1. Navigira se do verzije softverske komponente u kojoj želimo kreirati imenovani prostor.
2. Desnim klikom na SWCV odabire se *New* → *Namespace*.
3. Naziv imenovanog prostora unosi se u odgovarajuće polje, pri čemu se moraju slijediti pravila i preporuka imenovanja.
4. Kreiranje se potvrđuje klikom na *Create*.

Na slici prikazan je proces kreiranja imenovanog prostora *http://3pl_xy/material_master* unutar komponente CROATIA_INTERFACES, 1.0 of snp.



Slika 7.4. Kreiranje imenovanog prostora

7.3.2. Učitavanje eksternih definicija

Eksterne definicije u ESR-u predstavljaju uvezene strukture poruka koje opisuju cijelu poruku ili njen dio. Ove definicije omogućuju integraciju s vanjskim sustavima koristeći standardizirane formate podataka.

Eksterne definicije mogu se uvoziti u ESR u jednom od sljedećih formata:

- WSDL (engl. *Web Services Description Language*) - opisuje web servise i njegove metode.
- XSD (engl. *XML Schema Definition*) - definira strukturu XML dokumenta.
- DTD (engl. *Document Type Definition*) - stariji format za definiranje XML dokumenata.

Kako bi se omogućila razmjena podataka između sustava putem IDoc strukture, uvozi se IDoc tipa ZMATER kao vanjska definicija.

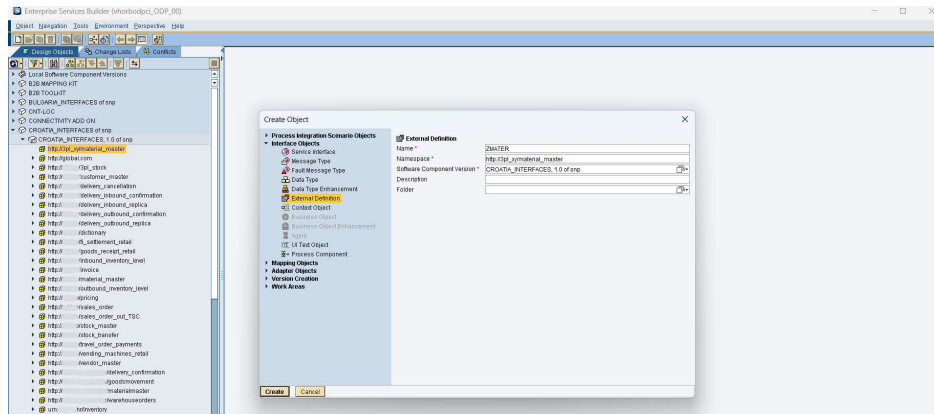
Za kreiranje objekta vanjske definicije slijede se ovi koraci:

1. U ESR-u se pronalazi imenovani prostor unutar odgovarajuće verzije softverske komponente.
2. Desnim klikom na imenovani prostor odabire se *New* → *Import External Definition*.
3. U prozoru koji se otvori, unose se sljedeći podaci:
 - *Name*: Naziv eksternog objekta (npr. ZMATER).
 - *Namespace*: Unosi se isti imenovani prostor koji je prethodno definiran (npr. *http://3pl_xy/material_master*).
 - *Software Component Version*: Odabire se verzija softverske komponente u kojoj se definira objekt.
4. Klikne se na *Create*.

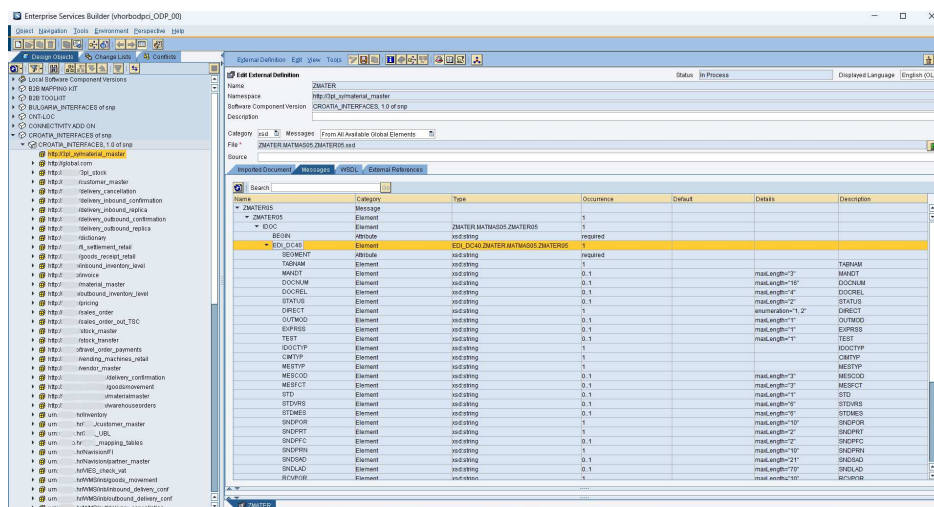
Na slici 7.5. prikazan je postupak učitavanja vanjske definicije objekta ZMATER.

Nakon što je objekt vanjske definicije kreiran, koristi se za učitavanje definicije odgovarajućeg IDoc-a koja je potrebna za scenarij, u ovom slučaju tipa ZMATER05. Ova struktura sadrži podatke potrebne za razmjenu informacija o materijalima između dva sustava.

Na slici 7.6. prikazana je struktura učitano IDoc-a, uključujući njegove segmente i polja.



Slika 7.5. Učitavanje vanjske definicije



Slika 7.6. Učitavanje ZMATER05 IDoca

7.3.3. Kreiranje tipa podatka

Tip podatka definira unutarnju strukturu poruka koje će se razmjenjivati u integraciji. U ESR-u tipovi podataka se koriste za opisivanje unutarnje strukture objekta tip poruke. Mogu se ponovno koristiti unutar iste verzije softverske komponente ili između različitih verzija, ako su definirane odgovarajuće ovisnosti u SLD-u.

Vrste tip podatka objekata:

- Jednostavni i agregirani tipovi podataka - temelje se na *Core Components Technical Specification (CTS)*¹ i koriste se kao standardizirane komponente u različitim industrijama.

¹<https://interoperable-europe.ec.europa.eu/collection/uncefact/solution/core-components-technical-specification>

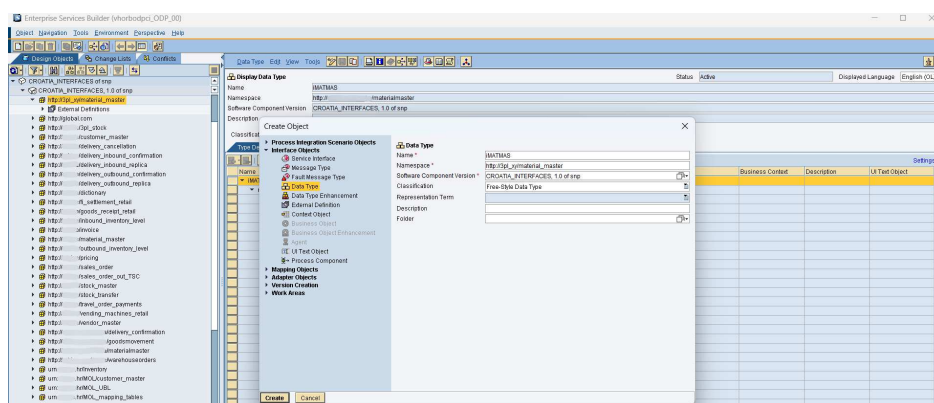
- Freestyle Data Types - prilagođeni tipovi podataka koji se dizajniraju i održavaju putem *Data Type Editora* u ESR-u. Ovi tipovi podataka su bazirani na primitivnim tipovima kao što su string, integer, boolean, itd.

Za potrebe scenarija kreira se tip podatka iMATMAS, koji predstavlja podatke o materijalima i koristi se na strani primatelja poruke.

Koraci za kreiranje tip podatka objekta:

1. Navigira se do željenog imenovanog prostora.
2. Desnim klikom na imenovani prostor odabire se *New* → *Data Type*.
3. Unosi se naziv iMATMAS.
4. Odabire se imenovani prostor *http://3pl_xy_/material_master*.
5. Odabire se verzija softverske komponente, u ovom slučaju *CROATIA_INTERFACES, 1.0 of snp*.
6. Odabire se *FreeStyle Data Type*.
7. Klikne se na *Create*.

Na slici 7.7. prikazan je postupak kreiranja tipa podatka iMATMAS.



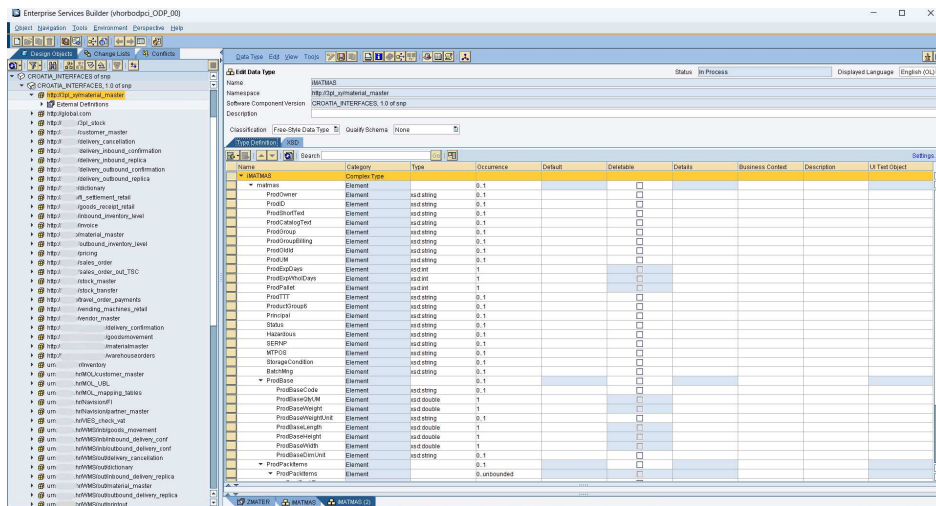
Slika 7.7. Kreiranje tipa podatka iMATMAS

Nakon kreiranja tipa podatka iMATMAS, potrebno je definirati njegovu strukturu dodavanjem odgovarajućih polja. Ova polja predstavljaju ključne informacije o materijalima, a svako polje ima definiranu vrstu podatka (npr. string, int, double).

Primjeri polja unutar iMATMAS:

- ProdID (string) - jedinstveni identifikator proizvoda.
- ProdShortText (string) - kratki opis proizvoda.
- ProdBaseWeight (double) - osnovna težina proizvoda.

Na slici 7.8. prikazana je definirana struktura tipa podatka iMATMAS.



Slika 7.8. Kreiranje polja tipa podatka iMATMAS

7.3.4. Kreiranje tipa poruke

Tip poruke enkapsulira tip podatka i koristi se za definiranje strukture poruka unutar servisnih sučelja. Njegova glavna funkcija je definiranje korijenskog elementa poruke i strukture poruke koja se razmjenjuje između sustava.

Tip poruke ne definira smjer prijenosa (nije vezan uz zahtjev ili odgovor), što znači da se može koristiti za obje unutar različitih servisnih sučelja u ESR-u.

Vrste objekata tip poruke:

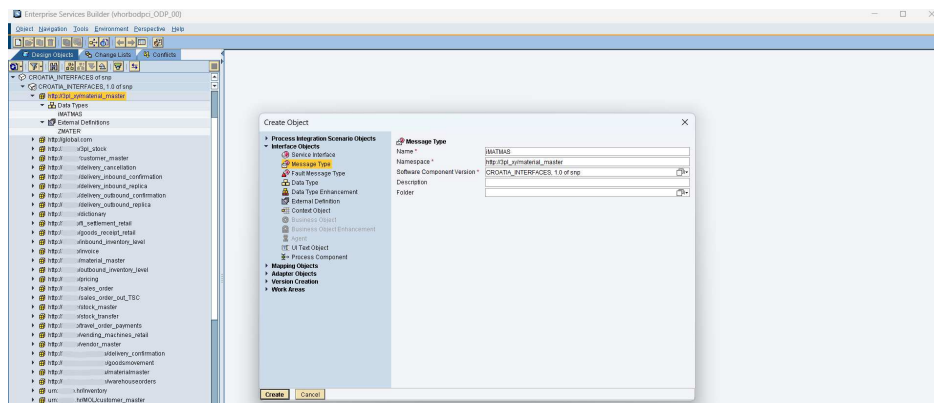
- Standardni tip poruke - enkapsulira prethodno definirani tip podatka za prijenos podataka između sustava.
- *Fault* tip poruke - posebna vrsta poruke namijenjena prijenosu informacija o greškama koje se mogu dogoditi tijekom obrade zahtjeva. Koristi se u sinkronim prijenosima poruka.

Za potrebe integracijskog scenarija kreira se tip poruke iMATMAS, koji se temelji na prethodno definiranom tipu podatka iMATMAS.

Koraci za kreiranje objekta tip poruke:

1. Navigira se do željenog imenovanog prostora.
2. Desnim klikom na imenovani prostor odabire se *New* → *Message Type*.
3. Unosi se naziv iMATMAS.
4. Odabire se imenovani prostor *http://3pl_xy_/material_master*.
5. Klikne se na *Create*.

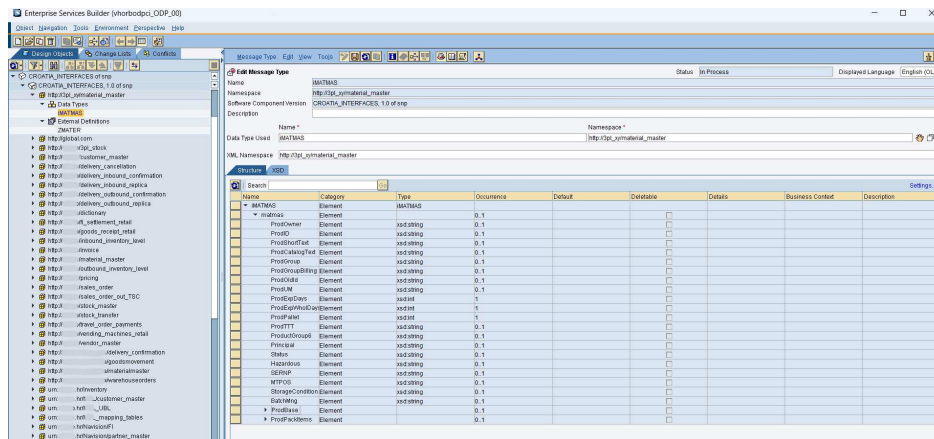
Na slici 7.9. prikazan je postupak kreiranja tipa poruke iMATMAS, gdje se kao tip podatka referencira prethodno kreirani iMATMAS.



Slika 7.9. Kreiranje tipa poruke iMATMAS

Nakon kreiranja tipa poruke iMATMAS, pod *Data Type Used* odabire se prethodno kreirani tip podatka iMATMAS. Na slici 7.10. prikazana je struktura tipa poruke iMATMAS.

Kreiranjem tipa poruke iMATMAS, definirana je struktura poruke koja će se koristiti unutar servisnih sučelja. Ovaj tip poruke može biti referenciran unutar različitih objekata servisnih sučelja, čime se omogućava ponovna upotreba strukture poruka u integracijskim scenarijima.



Slika 7.10. Kreiranje tipa poruke iMATMAS

7.3.5. Kreiranje servisnih sučelja

U ESR-u definiraju se servisna sučelja, koja omogućuju komunikaciju između sustava putem različitih protokola. Ona definiraju ulazne i izlazne podatkovne tokove unutar integracijskog rješenja i time omogućuju sustavima međusobnu razmjenu informacija u standardiziranom formatu.

U ovom koraku kreirat ćemo dva servisna sučelja:

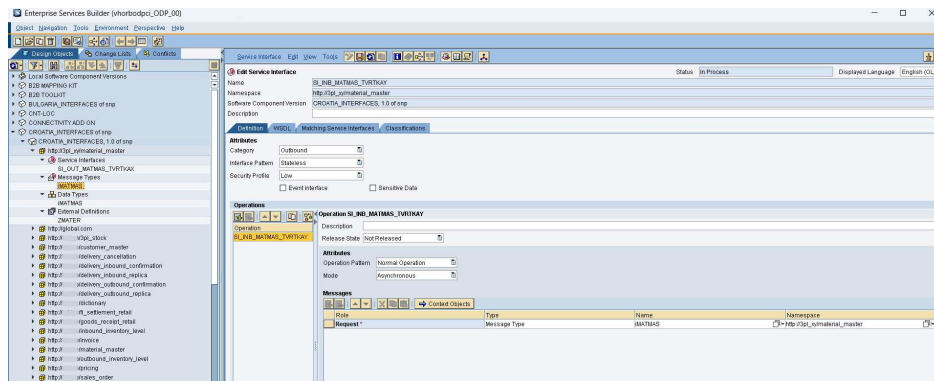
- SI_INB_MATMAS_TVRTKAY - ulazno sučelje koje prima podatke o materijalima.
- SI_OUT_MATMAS_TVRTKAX - izlazno sučelje koje šalje podatke o materijalima.

Postupak kreiranja ulaznog servisnog sučelja:

1. Navigira se do željenog imenovanog prostora.
2. Desnim klikom na *Namespaces* → *New* → *Service Interface*.
3. Kategorija se postavlja na *Inbound* jer sučelje prima podatke.
4. U kartici *Operations* kao tip poruke postavlja se prethodno kreirani iMATMAS.
5. Za aktiviranje klikne se na *Save* i *Activate*

Slika 7.11. prikazuje proces kreiranja ulaznog servisnog sučelja SI_INB_MATMAS_TVRTKAY.

Nakon kreiranja ulaznog sučelja, definira se izlazno sučelje, koje omogućava slanje podataka u eksterni sustav putem IDoc-a ZMATER05.

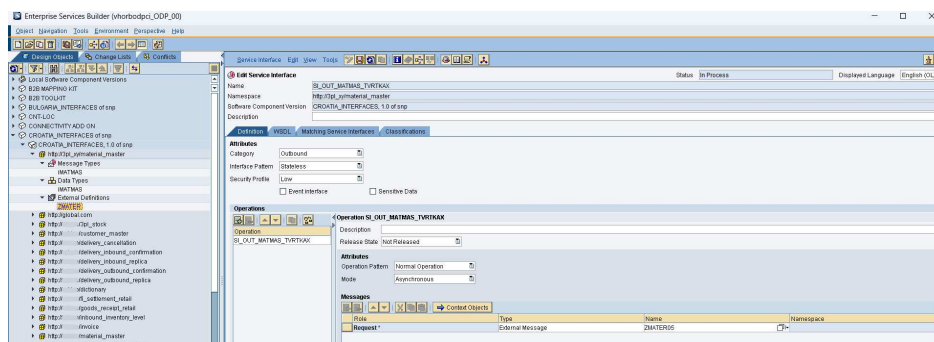


Slika 7.11. Kreiranje servisnog sučelja SI_INB_MATMAS_TVTRTKAY.

Postupak kreiranja izlaznog servisnog sučelja:

1. Navigira se do željenog imenovanog prostora.
2. Desnim klikom na *Namespaces* odabire se *New* → *Service Interface*.
3. Kategorija se postavlja na *Outbound* jer sučelje šalje podatke.
4. U kartici *Operations* kao *External Message* postavlja se ZMATER05.
5. Klikne se na *Save* i *Activate*

Slika 7.12. prikazuje proces kreiranja izlaznog servisnog sučelja SI_OUT_MATMAS_TVTRTKAX koje koristi vanjsku definiciju ZMATER05.



Slika 7.12. Kreiranje servisnog sučelja SI_OUT_MATMAS_TVTRTKAX.

7.3.6. Kreiranje mapiranja poruka

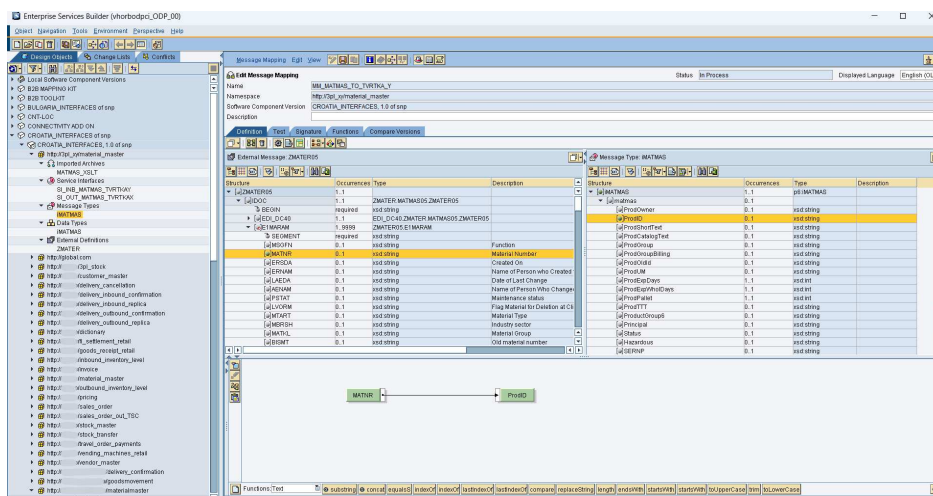
Mapiranje poruka objekt omogućuje definiranje pravila transformacije između izvornog i ciljanog formata poruka koristeći grafičko sučelje u SAP PO-u. U ovom slučaju, definiramo kako će se podaci iz ZMATER05 strukture mapirati na odgovarajuća polja u

iMATMAS strukturi.

Postupak kreiranja mapiranja poruka je sljedeći:

1. Desnim klikom na odgovarajući imenovani prostor u ESR-u odabire se *New* → *Mapping Objects* → *Message Mapping*
2. Unosi se ime, imenovani prostor i verzija softverske komponente, kao i u prethodnim koracima.
3. Povezuju se izvorni i ciljani tip poruke objekti.
4. Definišu se pravila mapiranja između pojedinih polja.

Na slici 7.13. prikazan je primjer grafičkog mapiranja između struktura ZMATER05 i iMATMAS. Na primjeru se vidi jednostavno mapiranje polja MATNR iz IDoc strukture na polje ProdID u ciljnoj strukturi. Osim direktnog 1 na 1 mapiranja, mogu se koristiti različite predefinirane funkcije za manipulaciju podacima.



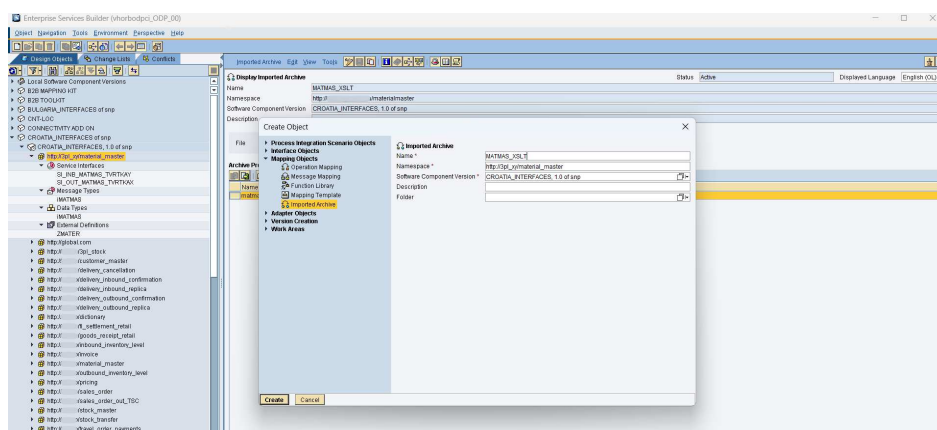
Slika 7.13. Kreiranje grafičkog mapiranja

Osim grafičkog mapiranja, može se koristiti i XSLT (engl. *Extensible Stylesheet Language Transformations*) za transformaciju XML struktura. XSLT mapiranje je korisno kada su potrebne složene transformacije koje nadilaze mogućnosti grafičkog alata. XSLT se može koristiti umjesto ili zajedno s grafičkim mapiranjem.

Koraci za učitavanje XSLT mapiranja:

- Desnim klikom na imenovani prostor u ESR-u odabire se *New* → *Mapping Objects* → *Imported Archive*.
- Unosi se ime, imenovani prostor i verzija softverske komponente.
- Učitava se XSLT zip arhiva koja sadrži .xsl transformacijsku datoteku.
- Arhiva se sprema i aktivira.

Slika 7.14. prikazuje kako je XSLT mapiranje učitano u ESR putem uvezene arhive objekta.



Slika 7.14. Učitavanje XSLT mapiranja

7.3.7. Kreiranje operacijskog mapiranja

Nakon definiranja mapiranja poruka, sljedeći korak je kreiranje operacijsko mapiranje objekta. Ovaj objekt omogućava povezivanje ulaznog servisnog sučelja s izlaznim servisnim sučeljem te definira način transformacije podataka između njih.

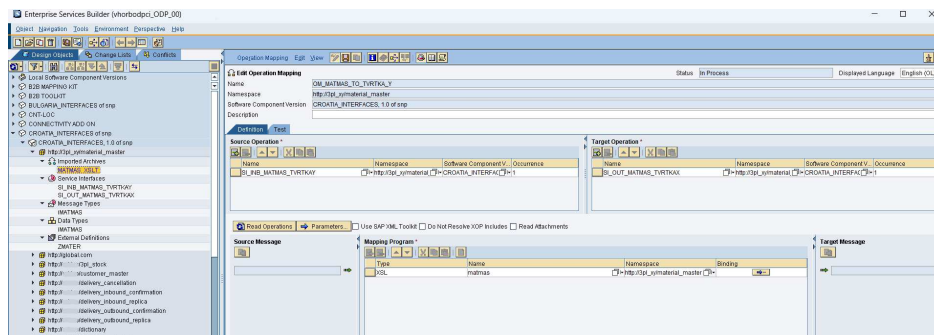
U ovom slučaju, operacijsko mapiranje će omogućiti preslikavanje podataka iz ulaznog na izlaznog servisno sučelje pomoću XSLT mapiranja (*matmas.xsl*)

Postupak kreiranja operacijsko mapiranje objekta:

1. Desnim klikom na imenovani prostor unutar ESR-a odabire se *New* → *Mapping Objects* → *Operation Mapping*.
2. Unose se naziv, imenovani prostor i verzija softverske komponente.
3. U polju *Source Operation* odabire se ulazno servisno sučelje (SI_INB_MATMAS_TVRTKAY).

4. U polju *Target Operation* odabire se izlazno servisno sučelje (SI_OUT_MATMAS_TVRTKAX).
5. Dodaje se odgovarajuće mapiranje (u ovom slučaju XSLT matmas.xml).
6. Konfiguracija se sprema i aktivira.

Na slici 7.15. prikazano je kreiranje operacijsko mapiranje objekta.



Slika 7.15. Kreiranje objekta Operation Mappinga

Primjena u sinkronim i asinkronim scenarijima

1. Asinkroni scenarij (kao u ovom slučaju) koriste jedno mapiranje, jer postoji samo zahtjev bez povratne poruke.
2. Sinkroni scenariji zahtijevaju dva ili više mapiranja, jer je potrebno mapirati i zahtjev i odgovor.

7.3.8. Testiranje operacijskog mapiranja u ESR-u

Nakon što je definirano operacijsko mapiranje, potrebno je provesti testiranje kako bi se osiguralo da se ulazna poruka pravilno transformira na željenu izlaznu strukturu. Mogućnost testiranja mapiranja dostupna je direktno unutar ESR-a.

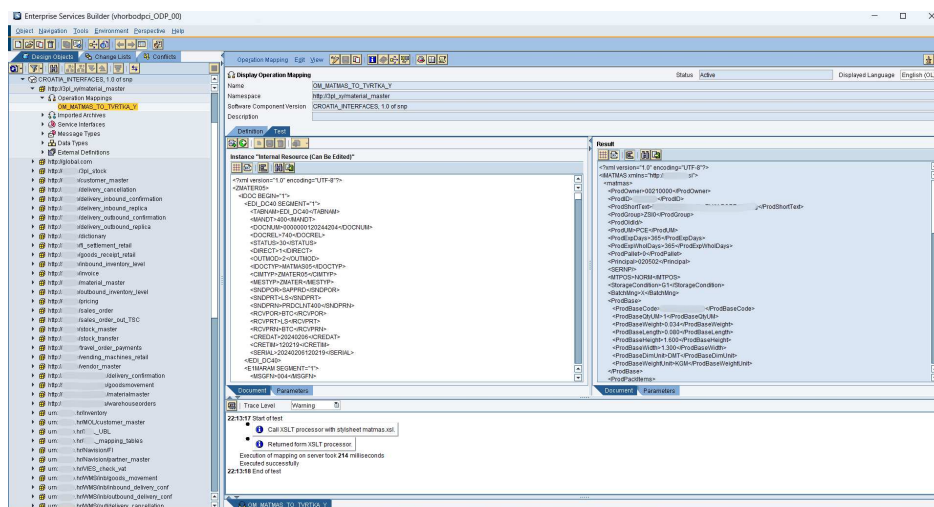
Postupak testiranja operacijskog mapiranja:

1. Otvara se prethodno definirani Operation Mapping u ESR-u.
2. Odabire se kartica *Test*, koja omogućava ručno testiranje mapiranja.
3. U prozor *Instance* unosi se ulazna XML poruka - ovo je struktura koja simulira podatke koji dolaze iz izvornog sustava.

4. Test se pokreće klikom na gumb za izvršenje.

5. Rezultati transformacije pregledavaju se u desnom prozoru, gdje se prikazuje mapirana poruka.

Na slici 7.16. je prikazano testiranje operacijskog mapiranja OM_MATMAS_TO_TVVRTKA_Y. Prozor na lijevoj strani prikazuje ulaznu XML poruku, dok je na desnom prozoru prikazan transformirani izlazni XML. U donjem dijelu ekrana vidljiv je zapis izvršenja, gdje se vidi da je korišten XSLT procesor sa datotekom matmas.xml te da je izvršenje završilo uspješno unutar 214 milisekundi.



Slika 7.16. Testiranje Operation Mappinga

Testiranje na ovaj način omogućava brzu provjeru valjanosti transformacije prije nego što se operacijaпусти u produkcijsko okruženje. Ako se otkriju pogreške, moguće ih je odmah ispraviti, bez potrebe za slanjem testnih poruka kroz cijeli sustav.

8. Kreiranje scenarija u SAP PO-u

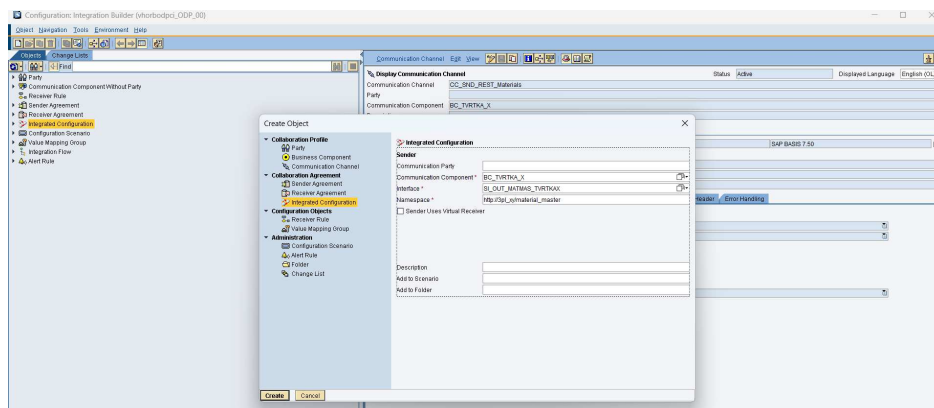
U SAP PO-u, scenariji omogućuju konfiguraciju kompletnog toka podataka između sustava. Scenarij definira kako će podaci putovati od izvora do odredišta, koje transformacije su potrebne i koji protokoli se koriste za prijenos podataka. SAP PO koristi integrirani konfiguracijski objekt, koji objedinjuje sve ove korake i pojednostavljuje proces konfiguracije.

Kreiranje scenarija u SAP PO-u uključuje definiranje protoka podataka kroz različite komponente. Proces se sastoji od nekoliko ključnih koraka:

1. Kreiranje integriranog konfiguracijskog objekta

- Desnim klikom na *Integrated Configuration* unutar *Integration Buildera* odabire se opcija *New* → *Integrated Configuration*.
- Popunjavaju se potrebni podaci poput komunikacijske komponente, sučelja i imenovanog prostora.

Slika 8.1. prikazuje proces kreiranja novog *Integrated Configuration* objekta.

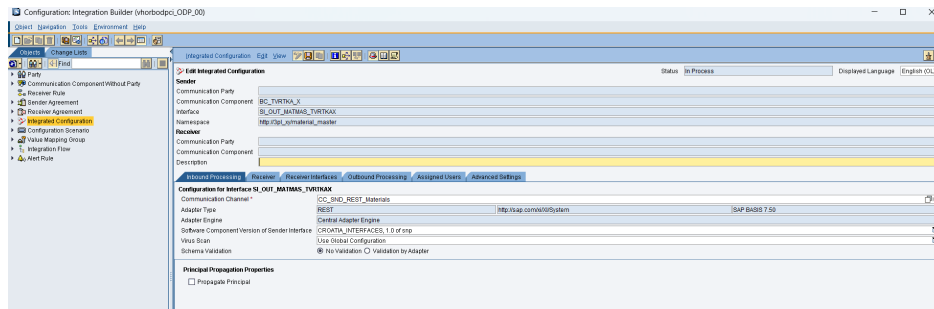


Slika 8.1. Kreiranje *Integrated Configuration* (IC) objekta

2. Definiranje ulazne obrade

- U ovom koraku definira se kako SAP PO prima dolazne poruke.
- Odabire se odgovarajući komunikacijski kanal i njegove postavke.

Slika 8.2. prikazuje konfiguraciju ulazne obrade unutar integriranog konfiguracijskog objekta.



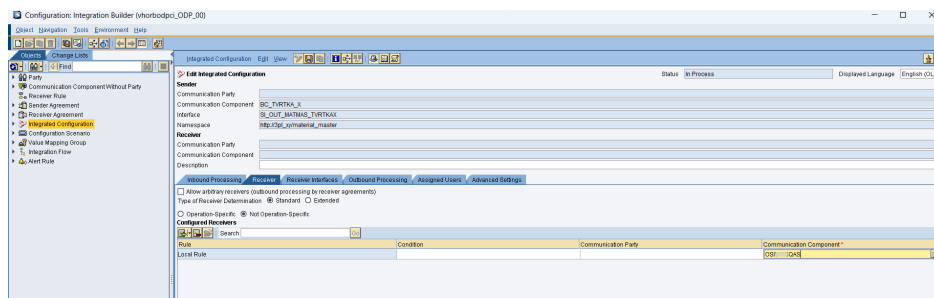
Slika 8.2. Definiranje *Inbound Processing-a*

3. Dodavanje Primatelja

Primatelj (engl. *Receiver*) definira koji sustav treba primiti poruku na temelju definiranih pravila.

- Navigira se do *Receiver* kartice u integriranom konfiguracijskom objektu.
- Odabire se primateljski sustav (engl. *Receiver Communication Component*).

Na slici 8.3. prikazano je kako se dodaje primateljska komponentu u scenarij.



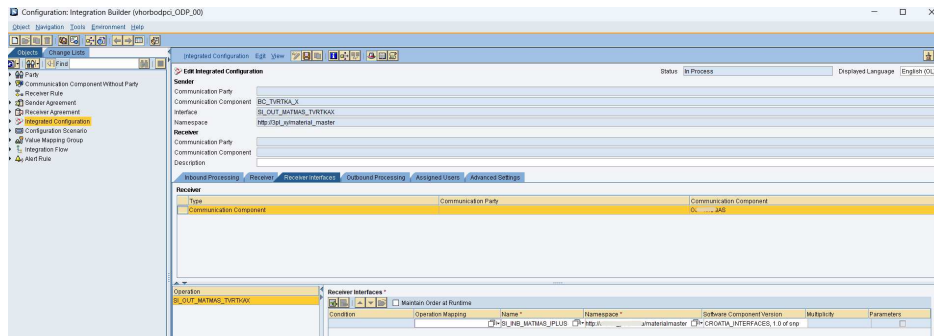
Slika 8.3. Dodavanje primatelja

Nakon definiranja primatelja, postavljaju se sučelje primatelja i mapiranje podataka.

4. Određivanje sučelja primatelja

- Odabire se *Receiver Interfaces* karticu.
- Odabire se operacijsko mapiranje - mapiranje između dolaznog i odlaznog sučelja.

Ovaj korak prikazan je na slici 8.4.

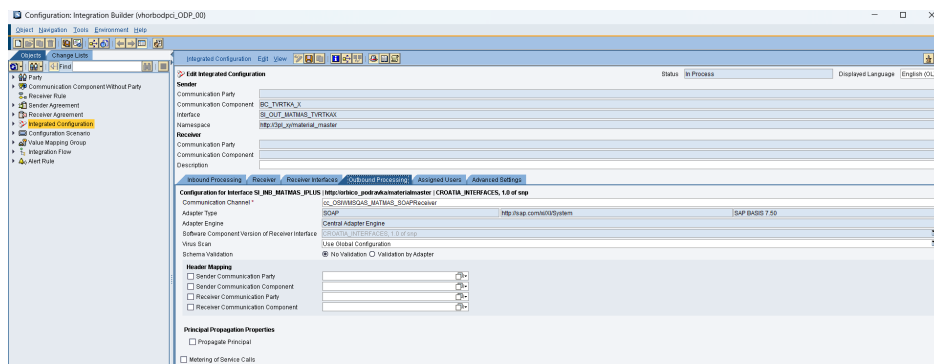


Slika 8.4. Postavljanje sučelja primatelja

5. Izlazna obrada

- Nakon što su podaci transformirani, potrebno ih je poslati primatelju.
- Definiraju se parametri poput komunikacijskog kanala, adaptera i ostalih postavki koje su potrebne prije slanja podataka.

Slika 8.5. prikazuje konfiguraciju izlazne obrade



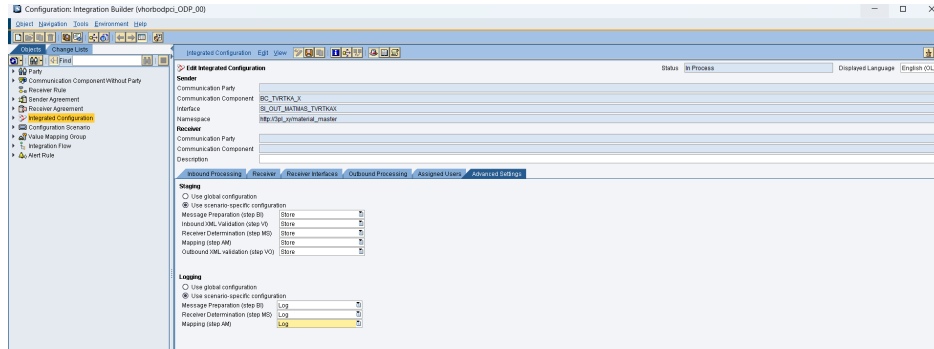
Slika 8.5. Konfiguracija *Outbound Processinga*

6. Napredne postavke i praćenje scenarija

- U *Advanced Settings* sekciji mogu se podesiti *staging* i *logging* opcije za praćenje poruka tijekom izvršenja scenarija.

- Omogućava se zapisivanje poruka u različitim fazama kako bi se kasnije mogli dijagnosticirati eventualni problemi.

Slika 8.6. prikazuje dostupne opcije za napredne postavke.



Slika 8.6. Konfiguracija naprednih postavki

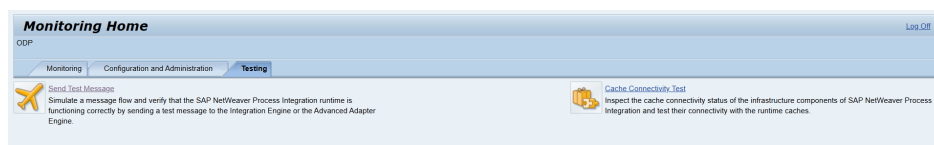
9. Testiranje scenarija u PO-u

Nakon kreiranja scenarija, testiranje se provodi kako bi se osiguralo da konfiguracija ispravno funkcionira i da se podaci prenose u skladu s definiranim pravilima i mapiranjem. U PO-u, testiranje se može izvršava pomoću ugrađene funkcionalnosti slanje testne poruke (engl. *Send Test Message*), koja omogućava simulaciju slanja poruka kroz konfigurirani scenarij bez potrebe za stvarnim podacima iz vanjskih sustava.

9.1. Pristupanje testnom alatu

SAP PO pruža posebno alat za testiranje scenarija unutar sučelja *Monitoring Home*. Na slici 9.1. prikazana je početna stranica *Monitoring Home*, gdje se odabirom kartice *Testing* pristupa alatu za testiranje konfiguracija. Unutar ove kartice dostupne su opcije:

- *Send Test Message* - omogućuje ručno slanje testnih poruka kako bi se provjerila ispravnost konfiguracije.
- *Cache Connectivity Test* - koristi se za provjeru statusa povezanosti komponenti unutar PO sustava.



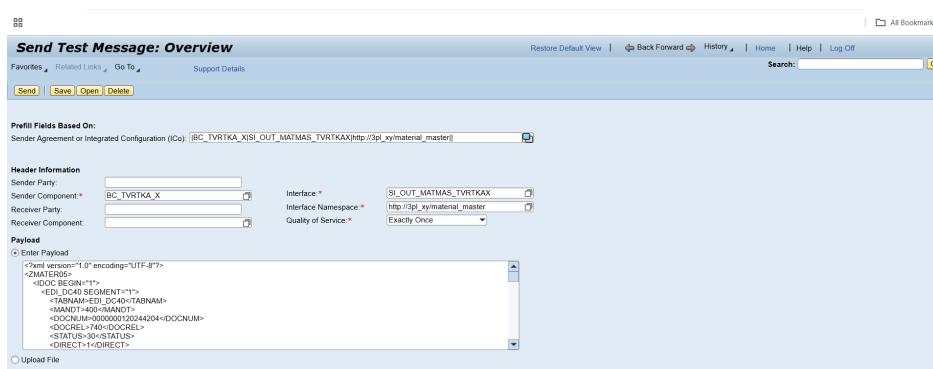
Slika 9.1. Pristupanje testnom alatu

9.2. Postavljanje testne poruke

Odabirom opcije slanja testne poruke, otvara se novo sučelje u kojem se definiraju parametri testiranja, kao što je prikazano na slici 9.2. U ovom slučaju, popunjavaju se sljedeći podaci:

- *Sender Component* - naziv komponente pošiljatelja (u ovom slučaju *BC_TVRTKA_X*).
- *Receiver Component* - opcionalno, ako je potreban fiksni primatelj.
- *Interface* - definirano sučelje koje se testira (u primjeru *SI_OUT_MATMAS_TVRTKAX*).
- *Namespace* - odgovarajući imenovani prostor za odabrano sučelje.
- *Quality of Service* - opcija definiranja načina obrade poruke (npr. *Exactly Once*).

U sekciji *Payload*, korisniku je omogućeno ručno unošenje XML poruke koja će biti poslana kroz konfigurirani scenarij, čime se omogućava testiranje scenarija.



Slika 9.2. Postavljanje testne poruke

9.3. Slanje i provjera rezultata

Nakon unosa podataka, klikom na *Send* pokreće se testna obrada poruke. SAP PO tada izvršava cijeli put poruke prema definiranom scenariju.

- U *Message Monitor* sekciji moguće je pratiti statuse svih obrađenih poruka (Slike 9.3., 9.4.). Ovdje su dostupni svi podaci o uspješnim i neuspješnim porukama, uključujući broj uspješnih izvršenja, neuspjelih poruka i poruka koje su još u obradi za svaki scenarij.

- Ako je potrebno dodatno analizirati određena poruku, detaljan pregled otvara se pomoću opcije *Open Message*.

The screenshot shows the 'Message Monitor: Monitor Messages' interface. It features a navigation bar with 'Restore Default View', 'Back Forward', 'History', and 'Home'. Below the navigation bar, there are tabs for 'Message Status Overview', 'PI Messages', and 'PI Messages Archive'. The 'Message Status Overview' tab is active, displaying a table with columns for 'Error', 'Scheduled', 'Successful', 'Terminated with error', 'Sender Partner', 'Sender Component', 'Receiver Partner', 'Receiver Component', 'Interface', 'Interface Namespace', and 'Interface Operation'. The table contains 10 rows of data, with the first row having 0 errors, 0 scheduled, 13 successful, and 0 terminated messages.

Error	Scheduled	Successful	Terminated with error	Sender Partner	Sender Component	Receiver Partner	Receiver Component	Interface	Interface Namespace	Interface Operation
0	0	13	0	B2BTST				SalesOrder_out	urn:mdu:pi b2b:portal:07_Sales_Order	IB
0	0	46	0	B2BTST		BC_BULGARIA_SFA	OM_Promotions		urn:mdu:pi b2b:ppm:Promotions	IB
0	0	1	0	B2BTST		BC_BULGARIA_SFA	SI_INB_B2B_TO_SFA_SALES_ORDER		urn:mdu:com s4h:b2b:pass_through_SalesOrderSFA	SalesOrder_out
0	0	38	0	B2BTST		BC_ROMANIA_SFA	OM_Promotions		urn:mdu:pi b2b:ppm:Promotions	IB
0	0	42	0	B2BTST		BS_DQACLNT140	SI_INB_SAP_CreditLimits		urn:mdu:pi b2b:ecc:inb_credit_limit_data_request	SI_OUT_B2B_CreditLimits
0	0	2	0	B2BTST		BS_DQACLNT140	SalesOrder_in		urn:mdu:pi b2b:ecc:07_Sales_Order	SalesOrder_out
0	0	1.235	0	B2BTST		BS_QS4CLNT230	SI_INB_SAP_CreditLimits		urn:mdu:com s4h:b2b:inb_creditlimits_request	SI_OUT_B2B_CreditLimits
0	0	1.227	0	B2BTST		BS_QS4CLNT230	SI_INB_SAP_OpenItems		urn:mdu:com s4h:b2b:inb_openitems_request	SI_OUT_B2B_OpenItems
0	0	11	0	B2BTST		BS_QS4CLNT230	SI_INB_SAP_SalesOrderData		urn:mdu:bg s4h:inb_sales_order	SalesOrder_out
0	0	27	0	B2BTST		DPL208FATST	CreditLimit_in		urn:mdu:pi b2b:sfa:15_CreditLimit	IB

Slika 9.3. Slanje i provjera rezultata

The screenshot shows the 'Message List' interface. It features a navigation bar with 'Resend', 'Cancel', 'Restart Sequence', 'Open Message', 'Related Messages', 'Copy', 'Export', and 'Change Layout'. Below the navigation bar, there are tabs for 'Message List', 'Status Details', and 'Integration Scenario'. The 'Message List' tab is active, displaying a table with columns for 'Status', 'Start Time', 'End Time', 'Integration Scenario', 'Sender Party', 'Sender Component', 'Receiver Party', 'Receiver Component', and 'Pipeline'. The table contains 5 rows of data, with the first row having a 'Delivered' status and a start time of 1/29/2025 07:01:41...

Status	Start Time	End Time	Integration Scenario	Sender Party	Sender Component	Receiver Party	Receiver Component	Pipeline
Delivered	1/29/2025 07:01:41...	1/29/2025 07:01:41...	IB2BTST/PPM_Pro...		B2BTST		BC_BULGARIA_SFA	
Delivered	1/29/2025 07:01:40...	1/29/2025 07:01:41...	IB2BTST/PPM_Pro...		B2BTST		BC_BULGARIA_SFA	
Delivered	1/29/2025 07:01:40...	1/29/2025 07:01:40...	IB2BTST/PPM_Pro...		B2BTST		BC_BULGARIA_SFA	
Delivered	1/29/2025 07:01:39...	1/29/2025 07:01:39...	IB2BTST/PPM_Pro...		B2BTST		BC_BULGARIA_SFA	
Delivered	1/29/2025 07:01:38...	1/29/2025 07:01:38...	IB2BTST/PPM_Pro...		B2BTST		BC_BULGARIA_SFA	

Slika 9.4. Slanje i provjera rezultata

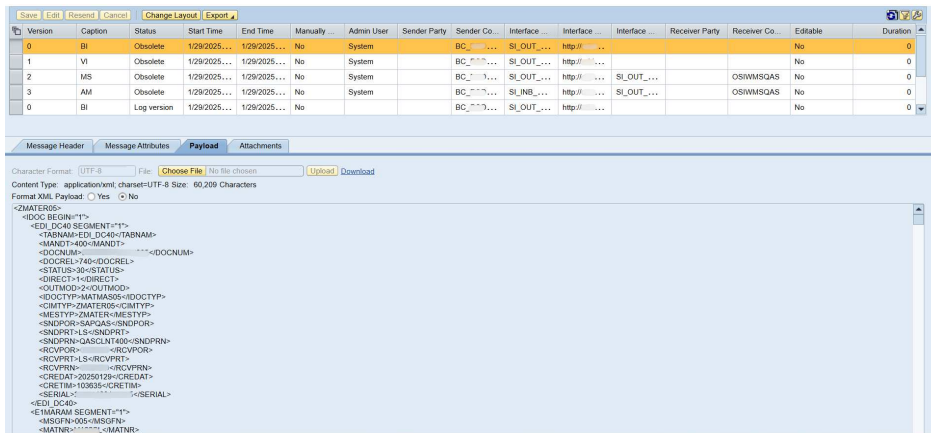
9.4. Pregled detalja obrade

Svaka poslana poruka ima detaljan zapis obrade koji sadrži ključne informacije o procesu. Slike 9.5., 9.6. prikazuju pregled pojedinačne poruke, uključujući:

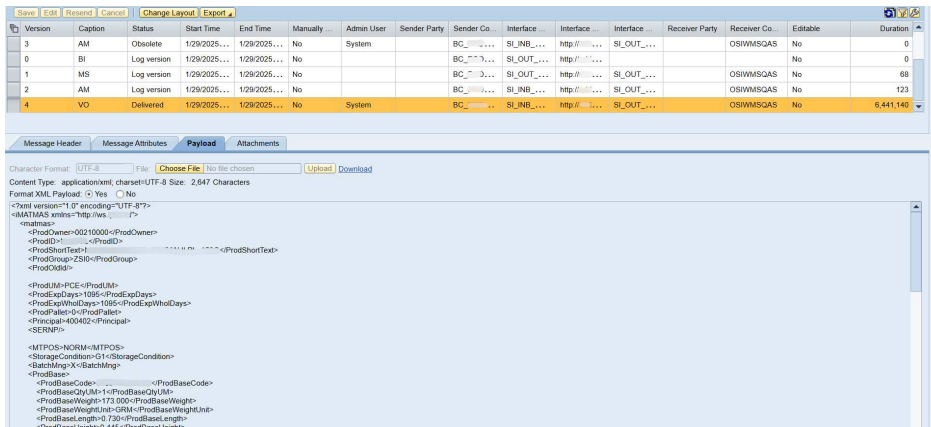
- XML sadržaj testne poruke (*Payload* sekcija).
- Verzije poruke i njihov status (*Obsolete*, *Log version*, *Delivered*).
- Vrijeme početka i završetka obrade.

Dodatno, unutar kartice *Message Log*, omogućeno je praćenje koraka kroz koje je poruka prošla u tijeku obrade, kao što je prikazano na slici. Ovdje je moguće pronaći ključne informacije poput:

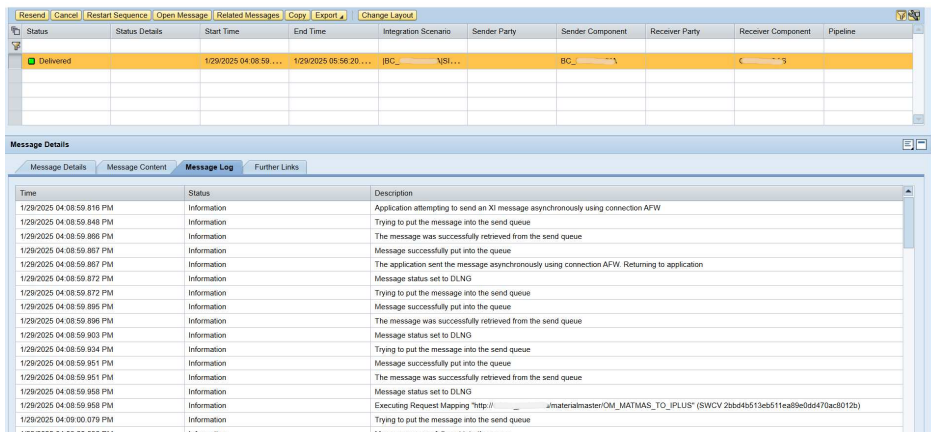
- Vrijeme zaprimanja poruke u sustav.
- Statusi različitih faza obrade poruke.
- Rezultati mapiranja i konačna destinacija poruke.



Slika 9.5. Pregled poruke u jednoj od faza



Slika 9.6. Pregled poruke u jednoj od faza



Slika 9.7. Pregled detalja obrade

10. Zaključak

U ovom radu prikazan je razvoj integracijskog rješenja pomoću SAP Process Orchestration (SAP PO) alata, s naglaskom na razmjenu podataka između dviju tvrtki unutar 3PL logističkog modela suradnje. Analizom poslovnih zahtjeva definirani su ključni procesi, uključujući prijenos matičnih podataka, upravljanje zalihama i praćenje logističkih operacija, čime je omogućena automatizacija i smanjenje ručnog unosa podataka.

Tijekom postupka integracije konfigurirani su komunikacijski kanali, definirana su mapiranja podataka i provedeno je testiranje prijenosa podataka koristeći standardizirane SAP formate poput IDoc-a i XML-a. Testiranjem je potvrđeno da implementirano rješenje osigurava točan i siguran prijenos podataka, smanjuje mogućnost pogrešaka i optimizira poslovne procese.

Zaključno, SAP PO se pokazao kao pouzdan alat za integraciju poslovnih procesa, omogućujući povezivanje heterogenih sustava, optimizaciju protoka podataka i povećanje operativne učinkovitosti. Time je potvrđena njegova vrijednost u unaprjeđenju suradnje između poslovnih partnera te doprinos konkurentskoj prednosti poduzeća.

Literatura

- [1] Koris d.o.o., “Uvod u modeliranje poslovnih procesa”, <https://koris.hr/preuzmi/koris-uvod-u-modeliranje-poslovnih-procesa.pdf>, 2025., pristupljeno: 11. siječnja 2025.
- [2] Jitterbit, “What is business process integration?” <https://www.jitterbit.com/blog/what-is-business-process-integration>, 2023., pristupljeno: 10. siječnja 2025.
- [3] AWS, “What’s the difference between json and xml?” <https://aws.amazon.com/compare/the-difference-between-json-xml/>, pristupljeno: 2. siječnja 2025.
- [4] —, “What is electronic data interchange?” <https://aws.amazon.com/what-is/electronic-data-interchange/>, pristupljeno: 2. siječnja 2025.
- [5] P. K. James Snell, Doug Tidwell, *Programming Web Services with SOAP*. Sebastopol, California: O’Reilly, 2001.
- [6] M. Masse, *REST API Design Rulebook*. Sebastopol, California: O’Reilly, 2011.
- [7] Fakultet elektrotehnike i računarstva, “Tehnologije elektroničkog poslovanja”, https://www.fer.unizg.hr/_download/repository/02%20TEP%20EDI%20ebXML%20ERP.pdf, 2020., pristupljeno: 14. siječnja 2025.
- [8] J. D. P. Mohammad A. Rashid, Liaquat Hossain, “The evolution of erp systems: A historical perspective”, <https://www.igi-global.com/chapter/evolution-erp-systems/18445>, pristupljeno: 2. siječnja 2025.
- [9] Raja Gupta, “Evolution of sap erp system — from mainframe system to a modern cloud solution”, <https://medium.com/@raja.gupta20/evolution-of-sap-erp->

system-from-r-1-to-s-4hana-cloud-d399c70f8304, 2024., pristupljeno: 22. siječnja 2025.

[10] I. U. Stipe Belak, “Uloga erp sustava u promjeni poslovnih procesa”, <https://hrcak.srce.hr/file/201616>, pristupljeno: 12. siječnja 2025.

[11] J. M. Bilay i R. V. Blanco, *SAP Process Orchestration - The Comprehensive Guide*. Boston, MA: Rheinwerk Publishing, 2015.

Sažetak

Integracija poslovnih procesa SAP PO alatom

Duje Radman-Livaja

Ovaj rad obrađuje integraciju poslovnih procesa korištenjem SAP Process Orchestration (SAP PO) alata, s naglaskom na razmjenu podataka između dvaju SAP sustava u sklopu 3PL (engl. *Third-Party Logistics*) suradnje. Opisani su ključni koncepti ERP sustava i tehnički aspekti SAP PO-a. Kroz praktičnu implementaciju prikazan je razvoj integracijskog rješenja koje poboljšava učinkovitost i sigurnost razmjene podataka između poslovnih subjekata.

Ključne riječi: SAP Process Orchestration, ERP, integracija, poslovni proces, 3PL, SAP

Abstract

Integration of business processes using the SAP PO tool

Duje Radman-Livaja

This thesis examines business process integration using SAP Process Orchestration (SAP PO), focusing on data exchange between two SAP systems in Third-Party Logistics (3PL) collaboration. It describes key ERP concepts and the technical aspects of SAP PO. Through practical implementation, the development of an integration solution is demonstrated, improving efficiency and data exchange security.

Keywords: SAP Process Orchestration, ERP, integration, business process, 3PL, SAP