Kooperacija na primjeru anti korozivne zaštite u proizvodnom procesu

Važanić, Antonio

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:874974

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

University North Digital Repository

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Sveučilište
Sjever

Završni rad br. 200/PS/2016

Kooperacija na primjeru antikorozivne zaštite u proizvodnom procesu

Antonio Važanić, 3326/601

Varaždin, rujan 2016. godine

Sveučilište
Sjever

Odjel za Proizvodno strojarstvo

Završni rad br. 200/PS/2016

Kooperacija na primjeru antikorozivne zaštite u proizvodnom procesu

Student

Antonio Važanić

3326/601

Mentor

dr.sc. Živko Kondić

Varaždin, rujan 2016. godine

Sveučilište Sjever
Sveučilišni centar Varaždin
104. brigade 3, HR–42000 Varaždin

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za strojarstvo
PRISTUPNIK	ANTONIO VAŽANIĆ
MATIČNI BROJ	3326/601
DATUM	08.09.2016.
KOLEGIJ	ORGANIZACIJA PROIZVODNJE
NASLOV RADA	KOOPERACIJA NA PRIMJERU ANTI KOROZIVNE ZAŠTITE U PROIZVODNOM PROCESU
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	COOPERATION IN THE CASE CORROSION PROTECTION IN PRODUCTION PROCESS
MENTOR	KONDIĆ ŽIVKO
ZVANJE	Izv.profesor

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. Veljko Kondić, mag.mech., predavač
2. dr.sc. Živko Kondić, izv.prof.
3. mr.sc.Zlatko Botak, v. pred.
4. Marko Horvat, dipl.ing. predavač
5.

Zadatak završnog rada

BROJ 200/PS/2016

OPIS

U radu je potrebno:

-U provom dijelu rada potrebno je objasniti pojam, ciljeve i značenje kooperacije u proizvodnom procesu s naglaskom na opisu izbora i ocjenjivanja koperanata, stvaranje baze kooperanata, izračun indeksa u poslovanja s kooperantima te ulaznu kontrolu robe koja dolazi od kooperanata.

- U drugom dijelu rada detaljnije pojasniti pojam korozije i antikorozivne zaštite koja će se razmatrati u praktičnom dijelu rada.

-U praktičnom dijelu rada potrebno je opisati dva primjera kooperacije koja se odnosi na antikorozivnu zaštitu. Primjere je potrebno uzeti iz realnog poslovnog sustava.

-U zakjljučnom dijelu završnog rada kritički se osvrnuti na uradak te dati preporuke za poboljšanja .

ZADATAK URUČEN 29.09.2016 | POTPIS MENTORA

REPUBLIKA HRVATSKA
SVEUČILIŠTE SJEVER

Zahvala

Zahvaljujem se roditeljima koji su mi omogućili studiranje, kao i cjeloj obitelji i prijateljima koji su bili uz mene tijekom studiranja.

Zahvaljujem se svim profesorima i djelatnicima Sveučilišta Sjever.

Posebno HVALA mentoru dr.sc. Živku Kondiću za pomoć i savjete tijekom izrade ovog rada.

Sažetak

Rad se sastoji od dva dijela: teorijskog i praktičnog. U teorijskom dijelu prikazano je što je to „kooperacija“ odnosno „nabava“ i što je to korozija. Svaki pojam je pojmovno definiran i uređen. Definirani su ciljevi kooperacije, metode izbora kooperanta za vanjsku uslugu i metode ocjenjivanje kooperanta. Dana je shema operativnog poslovanja kooperacije/nabave s time da se naglasak stavio na ulaznu kontrolu robe. U teorijskom poglavlju o koroziji, napravljen je kratak pregled vrsta korozija, a naglasak se stavio na dvije vrste antikorozivne zaštite (AKZ prevlakama i premazima).

U drugom djelu je teorijsko provedeno u praksi. Na dva primjera je prikazano od kud kreće kooperacija. Detaljnije su opisani postupci obrade i na kraju je dan sud o ulaznoj kontroli kvalitete.

Ključne riječi: kooperacija, nabava, korozija, antikorozivna zaštita, lakiranje, eloksiranje

Summary

This study consists of two parts: theory and practice. In the theoretical part it is shown what “cooperation” and “procuration” mean, but also the meaning of corrosion. Every notion is conceptually arranged and defined. The goals of cooperation, methods for choosing a co-operator, as well as methods for grading a co-operator have all been defined. The scheme of operating management between the co-operator and supplier has been given, with emphasis on entrance quality control of goods. In the theoretical part about corrosion, a brief overview about different kinds of corrosion has been given, with emphasis on two kinds of anticorrosive protection (ACP coatings and spreads).

In the second part of this study, theory is put to practice. The beginning and path of cooperation have been shown on two examples. The treatment processes have been explained in further detail, and a judgement on entrance quality control check is given at the end.

Keywords: cooperation, procurement, corrosion, corrosion protection, coating, anodizing

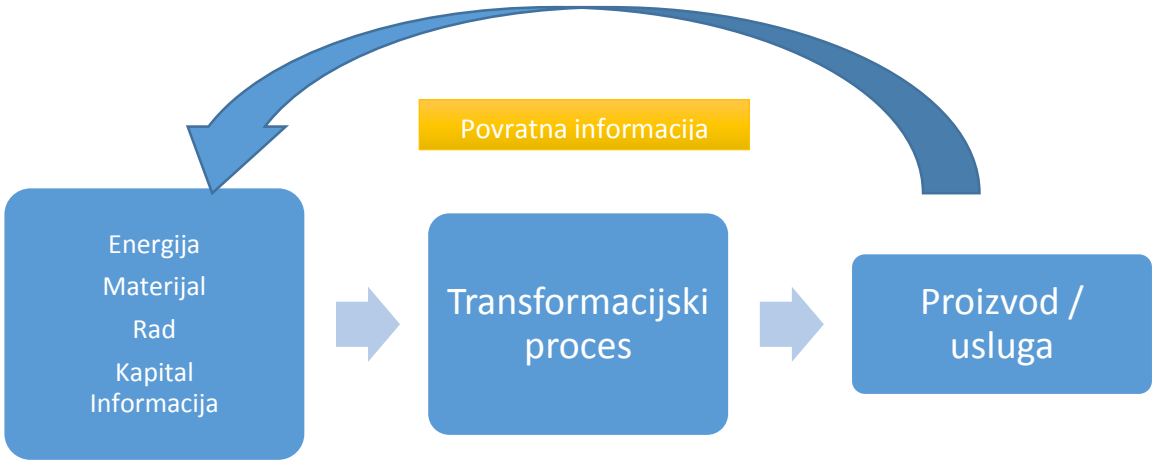
Sadržaj

1. Uvod **1**
2. POJAM, CILJEVI I ZNAČENJA KOOPERACIJE **2**
2.1. Ciljevi 2
2.2. Outsourcing 3
2.2.1. Kooperacija kao vrsta outsourcinga 4
2.3. Izbor i ocjenjivanje kooperanta 4
2.3.1. Izbor kooperanata 4
2.3.2. Posjeta potencijalnog dobavljača 6
2.3.3. Vođenje pregovora 7
2.3.4. Ocjenjivanje dobavljača 8
2.3.5. Metoda 10 C u ocjeni dobavljača [3] 9
2.4. Baza kooperanata 10
2.5. Indeksi u poslovanju s kooperantima 11
2.6. Planiranje dobave 13
2.6.1. Kanban sustav 13
2.6.2. Just in time sustav 13
2.7. Operativno poslovanje kooperacije 15
2.8. Kada birati kooperanta 16
2.9. Nadzor kooperanata 17
2.10. Ulazna kontrola proizvoda 17
3. ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA KAO VANJSKA USLUGA **20**
3.1. Općenito o koroziji 20
3.2. Klasifikacija korozijskih procesa 21
3.3. Antikorozivna zaštita 21
3.3.1. Zaštita od korozije prevlakama 22
3.3.1.1. Eloksiranje 24
3.3.2. Zaštita premazima 24
3.4. Priprema površine 25
4. PRAKTIČNI DIO **26**
4.1. Primjer 1: Kooperacija eloksiranja aluminijskih pozicija 26
4.1.1. Postupak eloksiranja 28
4.1.2. Kontrola kvalitete nakon obrade 35
4.2. Primjer 2: Kooperacija lakiranja 37
4.2.1. Postupak lakiranja 39
4.2.2. Osiguranje kvalitete i kontrola kvalitete 40
5. Zaključak **45**

1. UVOD

Bit svakog poduzeća je imati proizvod. Kako bi imali proizvod, mora postojati proces. Proces je skup operacija ili aktivnosti koje određeni ulaz pretvaraju u izlaz, odnosno proizvod. On se prepoznaje po promjenama koje se zbivaju tokom obavljanja aktivnosti i operacija uz pomoć energije, materijala, ljudskog rada, kapitala i informacija. Na taj način se ulazna sirovina transformira u gotov proizvod.

U srcu svakog proizvodnog ili uslužnog poduzeća je operativna funkcija koja se bavi stvaranjem proizvoda koji će se kasnije prodati. Sve je manje poduzeća koja nude isključivo uslugu ili isključivo proizvod. Većina poduzeća nudi i proizvod i dodatnu uslugu uz proizvod.



Slika 1. Transformacijski proces u poduzeću

Transformacijski put do gotovog proizvoda je vrlo složen skup aktivnosti i radnji na nekoj sirovini, odnosno materijalu. Budući da je većina poduzeća specijalizirana za neku djelatnost, nije rijetkost da ista poduzeća imaju proizvod koji ne proizvode sami. Za takve usluge koriste usluge dobavljača, odnosno kooperanata koji obaljaju neku zadaću u sredini procesa ili proizvedu kompletan proizvod. Ovo se još i naziva „outsourcing“.

2. POJAM, CILJEVI I ZNAČENJA KOOPERACIJE

Pojam kooperacija možemo djelom poistovjetiti s nabavom. Kooperacija je vrsta nabave. Nabave je funkcija i djelatnost poduzeća i drugih poslovnih sustava, koja se brine o opskrbi materijalima, opremom, uslugama i energijom potrebnim za realizaciju ciljeva poslovnog sustava [1]. Kooperacija je funkcija koja se brine samo o vanjskim uslugama dok su politika, ciljevi, metode, strategija i organizacija u većem djelu ili čak u potpunosti isti. Sažeto možemo reći da se nabava bavi nabavkom gotovog proizvoda dok kooperacija traži uslugu obrade postojećeg proizvoda. Kooperacija mora surađivati s nabavom, kako bi se u pravo vrijeme dobili materijali i sirovine za daljnu obradu. Kao djelatnost izuzetno je složena i značajna za uspješnost poslovanja poduzeća. Kako bi se efikasno obavljala, potrebno je imati ekonomska i tehnička znanja, a u ovim uvjetima globalizacije potrebno je i poznavanje informacijskih tehnologija kao i stranih jezika.

Kooperacija je oblik ljudskog rada i u mnogim slučajevima postaje nužna. Pojavljuje se osobito:

- Kad pojedine zadane aktivnosti prelaze sposobnost i snagu organizacije
- Kad nemamo dovoljno vremena za izvršenje posla
- Kad priroda zadataka zahtijeva da se različiti, ali uzajamno povezani poslovi obave na raznim mjestima određenog vremenskog roka

2.1. Ciljevi

Ciljevima se definiraju stanja koja želimo ostvariti, održati ili spriječiti. Kada su nam poznati ciljevi, onda možemo svrhovito usmjeravati poslovne aktivnosti. Kao opći cilj kooperacije možemo definirati izvršenje usluge za neki proizvod po određenim kriterijima s tehničkog aspekta. U suvremenom poslovanju opći ciljevi kooperacije su:

- Usluga mora biti zadovoljavajuće kvalitete,
- Po najpovoljnijoj cijeni,
- U ekonomičnoj količini,
- U pravo vrijeme,
- Uz viskoki servis isporuke,
- Uz najmanje rizika,
- Uz najmanje prateče troškove (transport, alat...),

- Uz postizanje najveće moguć zaštite okoliša i prirodnih resursa,
- te dobre odnose s dobavljačima.

Ostvarenje tih ciljeva ovisi o nizu uvjeta, a u različitim situacijama pojedini ciljevi dobivaju različiti rang u veličini prioriteta. Naprimjer, u određenoj situaciji u vrijeme rasta prodaje, tj rasta narudžbi našeg kupca veliko značenje dobiva visoki servis iskoruke (spremnost da se kooperantu isporuči traženi proizvod na obradu u brzom roku, a on da isti obradi u zadanoj kvaliteti također u zadanom terminu). Tu cijena nije prioritet. Isto tako može biti i suprotno, u vrijeme gospodarske krize, najveći ponder dobiva sniženje cijena usluga, odgoda plaćanja itd. Više o tome će biti u poglavlju ocjenjivanja dobavljača.

2.2. Outsourcing

Outsourcing predstavlja prepuštanje dijela aktivnosti vanjskom partneru odnosno dobavljaču. To je vodeći svjetski trend pružanja kvalitetnih i boljih usluga sa što manjim unutrašnjim troškovima, te fokusiranje na glavne zadaće „core businesses“ u okviru poduzeća. Outsourcing je i strateška upotreba vanjskih međusobno povezanih specijaliziranih malih i srednjih poduzeća za provođenje aktivnosti tradicionalno obavljenih pomoću resursa i zaposlenika. Naprimjer, preko 80% srednjih poduzeća nema vlastiti transport za prijevoz proizvoda do kupca, već koristi vanjsku uslugu, tj outsourcing. Mnogi su razlozi zašto se poseže za outsourcingom, odnosno privremenom ili trajnom izmeštanju sekundarnih poslova kompanija kojima one predstavljaju primarnu djelatnost, od kojih su najvažniji:

- **smanjenje troškova** – angažmani su često troškovno učinkovitiji nego realizacija određenih projekata u vlastitom angažmanu
- **nedostatak kvalitetnih kadrova**
- **povećanje konkurentnosti** – fokus na core business – dok se neko drugi brine o proizvodnji specifičnih dijelova proizvoda, poduzeće slobodne resurse i energiju usmjerava u osnovnu djelatnost
- **ubrzanje realizacije projekata** – specifične vještine posebno specijaliziranih vanjskih izvršitelja brže će dovesti do realizacije poslova

Svaki poslovni proces koji nije od suštinske važnosti za poslovanje postaje ozbiljan kandidat za outsourcing. Razlog je jednostavan – *„zašto da kupujemo cijelu kravu, ako nam je potrebno samo mlijeko?“*. Poslovni procesi koji ne predstavljaju ključni (core) proces danas se povjeravaju poduzećima izvan marične organizacije koji onda vode računa o tome.

Ako rangiramo poslove poduzeća prema njihovu doprinosu stvaranju vrijednosti, možemo razlikovati primarne, sekundarne i tercijarne poslove. Primarni su poslovi za poduzeće oni koji izravno najviše doprinose stvaranju vrijednosti. To su dakle ključni/kritični poslovi. U proizvođačkom poduzeću ključni posao predstavlja proizvodnja ili montaža dijelova. U sekundarne poslove ubrajaju se nabava, održavanje, osiguranje kvalitete, financijski i računovodstveni poslovi dok tercijajrni poslovi izravno najmanje utječu na stvaranje vrijednosti, a u njih ubrajamo izobrazbu kadrova, vanjski transport itd... Upravo ti poslovi se najčešće koriste kao outsourcing.

2.2.1. Kooperacija kao vrsta outsourcinga

Prvo smo definirali što je to kooperacija, zatim što je to outsourcing. Postavlja se pitanje po čemu je to kooperacija vrsta outsourcinga i što im je zajedničko? Outsourcing je vanjska usluga bilo čega što poduzeće odluči da odrađuje netko drugi za njih, a kooperacija je vanjska usluga obrade ili izrade nekog poluproizvoda ili proizvoda koji poduzeće neće odraditi zbog nekog razloga.

2.3. Izbor i ocjenjivanje kooperanta

Kada naiđemo na potrebu da svoj zadatak prenesemo na nekog kooperanta zbog nekih od razloga koje smo naveli da se koriste kooperanti, moramo odabrati tko će to biti. Prije svega treba imati izvor informacije o specijaliziranosti drugih poduzeća i u čemu to nam mogu pomoći. To mogu biti razni katalozi, baze podataka, različiti imenici, sajmovi, udruge, on-line tržište ili pak postojeći kooperanti. Prema zadatku, treba staviti u uži krug sve koji mogu to odraditi za nas, a nekon toga se ide u odabir po kriterijima.

2.3.1. Izbor kooperanata

Kriterij odabira dobavljača važna je odluka u cijelom poduzeću i obično se donosi u upravi. Klasični je kriterij odabira kooperanata bila najniža cijena dok se nije uvidjelo da ima problema s kvalitetom i isporukama. Mnogi su faktori koji utječu na relativnu vrijednost ponude i preporučljivo je periodično prikupljati podatke od svih kooperanata i periodično provoditi analize [2]. Izbor kooperanata se vrši po kriterijima koji opet na vrijednosti dobivaju od poduzeća do poduzeća, a to su sljedeći:

- **Financijski pokazatelji**

Financijski pokazatelj je kriterij kojim vidimo kako poduzeće stoji i koju ima jačinu na tržištu. To se može vidjeti kroz prihode u nekom zadnjem intervalu, po ostvarenom dobiti, koji je temeljni kapital, da li je stabilno ili varira, ima li dugove itd... Tu se uključuje i pokazatelj da li poduzeće ima mali broj velikih kupaca ili veliki broj malih kupaca. Tu se može zaključiti kamo bi svrstali i oni nas prema našem upiti i kakve uvjete može dobiti.

- **Oprema koju posjeduju**

Budući da smo kooperanta svrstali u drugi korak, tj da može odraditi posao koji nam je potreban i da ima potrebnu opremu, sada nas samo zanima da li je ona modernizirana i uredno održavana kako ne bih došlo do kvara i time se povećao rizik izrade u traženom roku.

- **Proizvodni kapaciteti**

Ovaj pokazatelj je ključan kad se radi o većem obujmu posla koji treba odraditi u što kraćem roku. Nas kao kupca zanima koji je maksimum proizvodnog kapaciteta u normalnom radnom vremenu i jesu li postojeći kapaciteti dovoljni za još jednog kupca, tj. koji je trenutni slobodni kapaciteti. Ukoliko je to novi kooperant, moguće je da će nam neke od podataka tajiti, no svakako možemo dobiti informaciju da li imaju kapaciteta za određeni posao ili ne.

- **Ljudski resursi**

Ljudski resursi spadaju u nešto niže, po važnosti birane, pokazatelje. Tu se zapravo vidi koliko ima ljudi zaposlenih u proizvodnji i administraciji, kakve su njihove titule i iskustva, da li postoje edukacije zaposlenika itd... Bitan faktor je stabilnost u broju zaposlenih, tj. koliko ljudi godišnje napusti firmu, a kolkiko se zapošljava. Ostali faktori su da li postoji sindikat radnika i kakvi su stavovi radnika prema organizaciji (zadovoljstvo, motiviranost, nastojanje zadovoljavanja potrebe kupca ...)

- **Kvaliteta**

Budući da je kvaliteta izrade često puta najbitniji faktor, zanima nas da li kooperant može garantirati da će proizvod ili usluga proći sve kontrole i da će u potpunosti odgovarati početnim zahtjevima. Bitno je koje sve testove i inspekcije poduzeće provodi. Nadalje, u vrijeme globalizacije i probijanja na svjetska tržišta važan faktor je da li organizacija posjeduje ISO standarde. Zapravo često puta je ovo i uvjet, a ne faktor. Osim navedenoga, pokazatelj kvalitete je koristi li poduzeće TQM u svom poslovanju.

- **Izvedba**

Pod izvedba kao faktorom odabira i rangiranja kooperanata misli se na koje je projekte kooperant već provodio, koje trenutno radi, kakva su posebna obilježja tih projekata, koje inovacije bi se mogle predstaviti i da li ima kakvu preporuku.

- **Ekološki faktori poslovanja**

Ekološki faktori poslovanja također nisu najvrijedniji pokazatelji u odabiru no svakako ih valja spomenuti. Tu se misli na to kakva je ekološka svijest organizacije. Da li firma reciklira otpad, štedi energiju, kako kontroliraju opasne substance, koriste li obnovljive izvore energije itd. Naročito da li ima ISO 14001 i da li prolazi inspekcijske zakonske kontrole.

- **Etička pitanja**

Ključno pitanje u ovom faktoru je kako organizacija/radnici postupaju s povjerljivošću informacija dobivenih od kupaca? Vrlo je važno da neki podaci ostaju tajna i ukoliko je moguće kooperant ih neće saznati. Ostala itanja koja se tu postavljaju su: Koje se procedure primjenjuju ukoliko dođe do sukoba interesa? Koriste li etičke principe kod klijenata? Tko je zadužen za provedbu etičkih principa u poduzeću?

- **Informacijska tehnologija**

Ovdje tražimo odgovre na sljedeća pitanja: Ima li poduzeće web stranicu? Koje informacije se mogu naći na web stranici? Koje aktivnosti poslovanja poduzeće provodi elektronički? Na koji način smanjuju korištenje papira, skraćuju vrijeme naručivanja, smanjuju zalihe, integriraju svoj lanac opskrbe?

Polazeći od navedenih podataka, kooperacija bi trebala odabrati onog dobavljača koji je najbolji po svim kriterijima, što se naziva principom ukupne vrijednosti nabave [2].

2.3.2. Posjeta potencijalnog dobavljača

Nakon saznanja predhodnih pokazatelja i izbora u potencijalnom krugu, odnsono 2-3 kooperanta vrlo je važna posjeta. Ponekad ovaj korak nam vrijeme ne će omogučiti, al dosta je važno i može se napraviti nakon pružene usluge radi ocjenjivanja kooperanata o čemu će biti više u sljedećem poglavlju. Listu provjere kod posjete potencijalnog kooperanta bira svaka organizacija za sebe, prema onome što joj je važno, no neka od pitanja bi mogla biti sljedeća:

- Kakvo je stanje i adekvatnost opreme za proizvodnju?

- Kakvo je tehničko znanje lidera?
- Na koji način se ispituje kontrola kvalitete?
- Koji su to osobni stavovi zaposlenika prema poslu?
- Na koji način se vrši održavanje (preventivno i periodično) strojeva i alata?
- Koje su to kompetencije menadženta i tehničkog voditelja proizvodnje?

Iz ovoda se vidi da su to zapravo pitanja kreirana iz vrednovanja kooperanata prema ključnim faktorima. Na tim posjetima bitno je definirati i financijsku stranu, odnosno pregovarati. Kako je već spomenuto, može to biti i prije dogovaranja poslova ili nakod izvršenja prvog posla za daljnju suradnju.

2.3.3. Vođenje pregovora

Pregovori podrazumijevaju sporazumno sučeljavanje interesa, želja, zahtjeva, mišljenja, ideja i stavova dviju više ravnopravnih osoba, sa ciljem da postignu rješenje koje smatraju pravednim i /ili prihvatljivim u konktrentoj situaciji. Interesi obiju strana su ostvariti pogodnosti.

Najznačajniji slučajevi i okolnosti kada su potrebni pregovori su:

1. Predmet rada je od velike koristi i vrijednosti za kupca
2. Kada nema dovoljno konkurencije, osobito u slučajevima monopola
3. Kada od primljenij ponuda niti jedna niej zadovoljavajuća zbog visoke cijene, neodgovarajuće kvalitete, rokova isporuke...
4. Kada je riječ o prvoj kupnji takvog proizvoda
5. Kad specifikacije nisu potpuno jasne i određene
6. Kad se mijenjaju nacrti ili specifikacije, količine, rokovi isporuke...
7. Kada su za izradu proizvoda koji se nabavljaju potrebni specijalni alati, modeli, uređaji i oprema za ispitivanje s velikim udjelom u ukupnom troškovima, te ograničenom primjenom za pojedinog kupca
8. Nabava proizvoda sa dugim trajanjem procesa proizvodnje
9. Zaključivanje godišnjih i dugogodišnjih kupoprodajnih ugovora
10. Zaključivanje JIT ili Kanban ili ... ugovora

2.3.4. Ocjenjivanje dobavljača

Nakon provedbe gore navedenog i prvog posla, bitno je izvšiti ocjenjivanje dobavljača prema predhodnoj suradnji. Troškovi kooperacije u velikoj mjeri ovise o ispravno odabranim kooperantima. Najvažnije je da netko ne postane dobavljač/kooperant slučajno. Snaga kooperacije je u tome da se zna kome se obratiti u slučaju hitnih potreba. Kako bi se prikupili potrebni podaci o kooperantim, razrađuju se i primjenjuju razne metode cjelovitog i objektivnog ocjenjivanja dobavljača. Ocjena je vrednovanje nekoga ili nečega po nekim kriterijima unaprijed određenim. Oni mogu biti po stupnju prolaznosti ili ne prolaznosti, a mogu biti i samo zadovoljava ili ne zadovoljava. Svojstva i sposobnosti kooperanata su promjenjive s obzirom na napredak tehnologije, obrade i prijenosa informacija, te promjene koje se događaju na tržištu nabave. Ocjena kooperanta ima za cilj [3]:

- Procjeniti mogučnosti i rizike nabave
- Utvrditi koji kooperanti na tržištu nude najpovoljnije uvjete za određenu uslugu
- Spoznati tko su preferencijalni kooperanti s kojima treba razviti partnerski odnos

U svakom poduzeću mora se znati koji će se kriteriji uzeti u obzir, a to ovisi o vrsti usluge koja se traži. Tada pomoču ABC analize možemo lako odrediti koji je dobavljač najisplativiji.



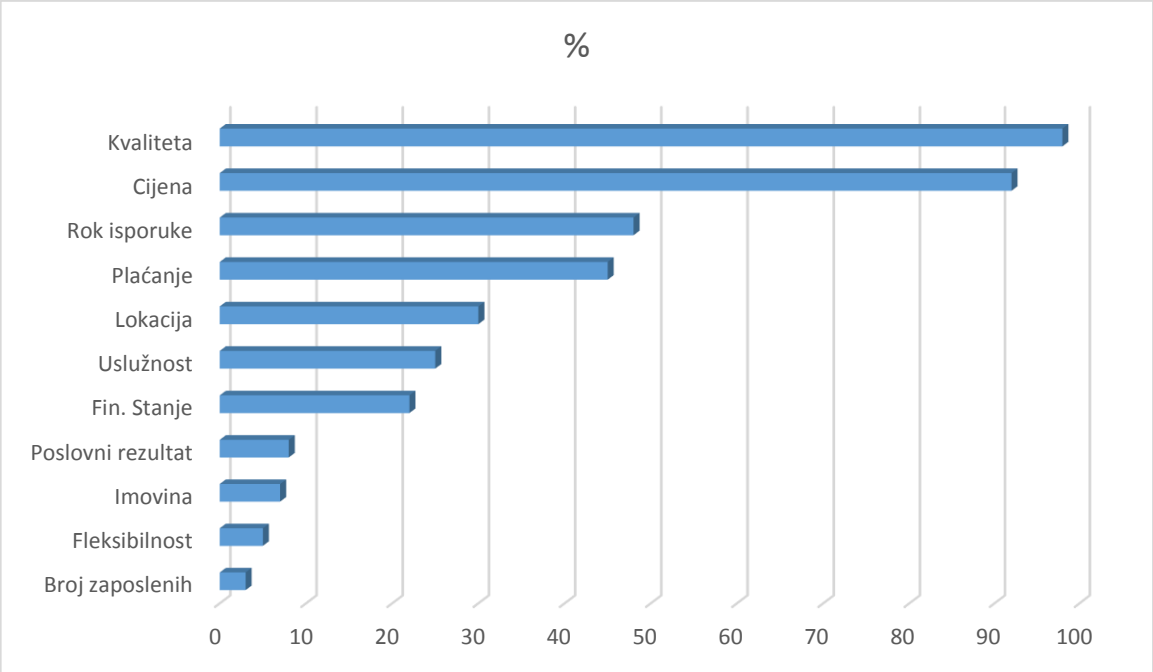
Slika 2.1. Dimenzije kod ocjenjivanja dobavljača

2.3.5. Metoda 10 C u ocjeni dobavljača [3]

1. **Kompetencija** (engl. competence) – sposobnost dobavljača da izvrši traženi zadatak
2. **Kapacitet** (engl. capacity) – veličina proizvodnog kapaciteta dobavljača koja je potrebna za izvršavanje kupčevog naloga
3. **Predanost** (engl. commitment) – posvećenost kupcu po pitanju kvalitete, troškova i usluge
4. **Kontrolni sustav** (engl. control system) – zaliha, troškova, planova, ljudi i informacija
5. **Gotovina i fin. stabilnost** (engl. cash and financial stability) – likvidnost dobavljača i dugoročnost poslovanja
6. **Trošak** (engl. cost) – koji odgovara razini kvalitete i usluge koja se pruža
7. **Konzistentnost** (engl. consistency) – stalno osiguravanje jednake razine kvalitete
8. **Kultura** (engl. culture) – kompatibilnost sustava vrijednosti
9. **Čistoća poslovanja** (engl. clean) – poštuje li zakone i okoliš
10. **Komunikacija** (engl. communication) – odgovara li uredno i kvalitetno na formalne poslovne komunikacije, može li komunicirati elektronički

Dakle, prema svim ovim kriterijima kupac vrednuje kooperanta i stavlja ga na listu prioriteta. Tu se smatra da uvijek neka od tih točaka ponekad ima veću „težinu“ nego neka druga i tu treba znati dobro odlučiti, što prema statistikama, a što prema iskustvu. Ponekad je moguće da neki od dobavljača ima lošiju kvalitetu ili pak cijenu od drugog, te ukupnu ocjenu manju, no mi ga ipak odaberemo?! Zašto? Jedan od razloga može bit partnerstvo. Kako je spomenuto, često je u proizvodnji vrlo bitno iskustvo i moć odluke.

Ponekad je teško doći do informacija o dobavljaču pa ga moramo „odokativno“ ocijeniti, to se radi pomoči indeksa. Indeksi su ocjene dobavljača. Odredimo neke kriterije koje ćemo ocjenivati, napravimo tablicu u koju stavimo vrijednosti tih kriterija i njihove ocjene. U sljedećoj slici je prikazana „težina“ faktora u izboru kooperanata u praksi.



Slika 2.2. Utjecajni faktori u izboru kooperanta

2.4. Baza kooperanata

Baza kooperanata je bitna da bi se u određenom trenutku moglo postupiti najispravnije. Nakon analize, odabira i ocjenjivanja kooperanata, treba imati i bazu kako bi mogli što efikasnije, jeftinije i u što kraćem roku reagirati i odraditi sljedeći posao. Broj kooperanata i geografski raspon kooperanata nam igra važnu ulogu. Najbolje poslovanje je kad se broj kooperanata svede na najmanji mogući broj kako bi se osigurala troškovna efikasnot i povećala kupovna moć u pregovaranju. Tu se radi analiza baze, na način da se u obzir uzme količina transakcije u nekom periodu i 4 dimenzije (slika 2.) Analiza baze rezultira listom preferencijalnih dobavljača i izborom dobavljača s kojim će se intezivirati poslovna suradnja. U sljedećoj tablici su prikazane prednosti i nedostaci koji se dobivaju ovom analizom.

PREDNOSTI	NEDOSTACI
Bolji uvjeti	Prevelika ovisnost o 1 kooperantu
Manje utrošenog vremena	Veći rizik od nepredviđene okolnosti
Povećana standardizacija, kvaliteta	Smanjena konkurentnost
Manje pogrešaka u narudžbi	Propuštene prilike zbog ne traženja drugih ponuda
Manji administrativni troškovi	Mogučnost konkurencije

Tablica 2.1. Prednosti i nedostaci sužene baze kooperanata

2.5. Indeksi u poslovanju s kooperantima

Osim apsolutnih pokazatelja kao što su vrijednost zaliha, broj reklamacija i relativnih pokazatelja kao što su koeficijent obrtaja zaliha, količina nabave po dobavljaču, postoje i indeksi. Indeksi služe za kontrolu poslovanja i za definiranje odnosa različitih stanja jedne ili više pojava. Postoji nekoliko vrsta:

- **Indeksi pouzdanosti isporuke**

Pouzdanost isporuke ocjenjuje se na temelju poštivanja rokova, količine i kakvoće isporuke robe. U odnos se stavlja prosječno kašnjenje isporuka u tekućem i prosječno kašnjenje isporuka u prethodnom razdoblju. Ako je pouzdanost kooperanta viša, onda ćemo moći na skladištu držati manje razine zaliha. Naravno, to ovisi o planiranju načina dobave tražene usluge.

Primjer 1:

Kooperant A prošle je godine imao prosječno kašnjenje od 1 dana. Ove godine je vršio uslugu 10 puta, od toga je druga usluga kasnila 2 dana, šesta 3 dana i deveta 1 dan. Prosječno kašnjenje ove godine je :

- $PK=(\sum dk / n)=(2+3+1) / 10=0,6$
- $I=PK_1 / PK_0=0,6 / 1=0,6=6\%$

***[PK**-prosječno kašnjenje; **dk**-broj dana kašnjenja po 1 isporuci, **n**- ukupan broj isporuka; $\boldsymbol{PK_1}$-prosječno kašnjenje ove godine; $\boldsymbol{PK_0}$ -prosječno kašnjenje prošle godine; **I**-indeks pouzdanosti]*

Kooperant je povećao pouzdanost isporuka na 94%.

Primjer 2:

Kooperant A nam je 2015. izvršio uslugu na 100 artikala, od čega su 86 artikli bili prema zadanoj kvaliteti i zadanom roku. Pouzdanost ovog kooperanta je 86%.

Osim ovog načina može se i koristiti sustav ponderiranja gdje se odredi tablica zadovoljavajućih i nezadovoljavajućih kriterija i vrednuje se kooperant samo s kriterijom zadovoljavajuće/ne zadovoljavajuće. Slijedi ga i sustav vrednovanja bodovima gdje će se najveći broj bodova dodjeliti onom kooperantu koji uredno izvršava svoje obaveze. Naprimjer, točna dostava 100 bodova, kašnjenje 1 dan 90 bodova itd. Na kraju se za svakog kooperanta izračuna prosječan broj bodova u protekloj godini na temelju svih isporuka i utvrdi se koji je najpouzdaniji kooperant.

- **Indeksi cijene**

U vezi s cijenom moraju se promatrati troškovi i količina isporuke. Tu postoje dvije kategorije.

1. Indeks pojedinačnih cijena roba – to je odnos prosječne cijene u tekućem razdoblju i prosječne cijene u prošlom razdoblju
2. Skupni indeks cijena – računa se za skupinu ili sve izvršene usluge u asortimanu

Primjer:

Imamo 3 punude za određenu uslugu za neki proizvod. Kooperant A uslugu nudi po 110 kuna po komadu, kooperant B nudi 115 kuna, kooperant C 120 kuna, a kooperant D 112 kuna. Prvo se utvrdi najniža ponuđena cijena, zatim se izračuna indeks cijene pojedinog dobavljača tako da se u odnos stavi ponuđena cijena i najniža cijena. Najniža ponuđena cijena je 110 kuna. Znači, kooperant A 110/110=1, kooperant B 115/110=1.045 i tako redom. Tu primjenjujemo sustav bodovanja prema odstupanju od cijene, npr. do 3% = 10 bodova, 3-5%=9 bodova itd. Rezultat: A=10 bodova, D=100 bodova, B=9 bodova ...

- **Indeks kakvoće**

Indeks kakvoće se tretira kao najvažniji čimbenik pri izboru koopranata. Bitno je da usluga ima što manje otklona od zadane kvalitete. On se računa prema broju prihvaćenih komada ili prema broju reklamacija.

Primjer:

Nakon prve serije kooperant A je isporučio 50 komada od kojih su mu bila 3 reklamirana, nakon toga je imao isporuku gdje je od 45 komada, 37 zadovoljavalo zahtjeve.

$$Q_n=nd_n/n_n$$

$Q_1=nd_1/n_1=37/45=0,82$ $Q_2=nd_2/n_2=47/50=0.94$ $Qi=Q_1/Q_2=0,82/0,94=0,87$

*[**Q**-indeks kakvoće; **n**-broj isporuke; **nd**-broj dobrih komada; **n**-ukupan broj komada]*

Sada bodujemo prema svom rangiranju isto i dodjeljujemo bodove kooperantu.

Kod ovih 3 indeksa možemo svakome dodati na važnosti u pojedinoj situaciji. To se radi na način da se pojedini indeks odnosto bodovi pomnože s koeficijentom važnosti, kako bi se dobila ukupna slika, tj. vrijednost nekog od kooperanta.

2.6. Planiranje dobave

Za svaku vanjsku uslugu potrebno je poznavati potrebno vrijeme da se ista izvrši. Period izvršenja usluge je vrijeme koje prođe od trenutka utvrđivanja potrebe za određenim predmetom do trenutka kada je taj predmet raspoloživ unutanjim korisnicima. To vrijeme obuhvaća u poduzeću potrebno vrijeme za administrativnu obradu zahtjeva za vanjsku uslugu i vrijeme naručivanja. Period nabavljanja možemo iz praktičnih razloga podijeliti na vrijeme potrebno za pripremu naručivanja, na vrijeme izrade proizvoda i na vrijeme prijema, uskladištenja, kontrole i izdavanje proizvoda korisnicima [1]. Naručivanje potrebnih usluga može uslijediti kada su poznati uvjeti kooperanata i njegove isporuke. Ako je riječ o ponavljajućoj usluzi, onda je to vrijeme skoro pa zanemarivo i zato se teži tome. Kod upravljanja dobavom, postoji nekoliko sustava, no bit će spomenuti samo dva koji su najčešći i najbitiniji kod upravljanja kooperacijom.

2.6.1. Kanban sustav

Kanban je sustav upravljanja proizvodnjom i isporukama od strane korisnika. Materijali se isporučuju u fiksnim količinama (tzv. kanban količine) u standardnim posudama/kutijama/kontenerima. Korisnici određuju kada i koliko komada dobavljač mora isporučiti u ugovoreno zadanim rokovima[1]. Prvotno je u tu svrhu kao nosilac informacija služila kartica (japanski kanban), prema čemu je sustav i dobio naziv, a koje su bile nosioci informacija. U današnje vrijeme se to radi da se kooperantu pošalje obavijest kada zalihe prijeđu minimalnu količinu. Ovaj sustav je jednostavni način nabavljanja koji je racionalan s gledišta troškova nabave i logistike. Obično se koristi za opskrbu poduzeća sitnim materijalom male vrijednosti, kao što su matice, vijci, zakovice... Prema tome zaključno je da se ovaj sustav nešto više koristi u nabavi nego u kooperaciji, no ponekad se javlja potreba za specifičnim „malim stvarima“ koje nisu dostupne u serijama, a nisu od prevelike važnosti za pojedinu firmu, i onda se takav odnos definira s kooperantom prema nekim zadanim periodičnim terminima. Geslo ovog sustava je: *Proizvodi danas ono što je jučer utrošeno, odnosno prodano.*

2.6.2. Just in time sustav

Ovaj sustav je razvijen na temelju sutava Kanban. Razlika je u tome što je Kanban orijentiran potrošnjom, a JIT je sutav orijentiran na potrebama korisnika. Primjenjuje se za materijale i proizvode s velikim udjelom i vrijednosti potrošnje. Ovaj princip „Točno na vrijeme“ razvijen je u Toyoti. Razvoj ovog sustava trajao je više od dvadeset godina. Ideja ovog

sustava je da se proizvod dostavi točno u vrijeme kada je potreban. Da bi to funkcioniralo, pouzdanost proizvodnje, kooperanta i isporuke mora biti vrlo visoka. Svrha svega je uveliko smanjenje troškova, što manje vrijeme skladištenja (čak i bez skladištenja), te stavljanje istih u proizvodni proces. Prema Shigeou Shingou, to je sustav čiji je glavni zadatak eliminirati sve nepotrebno.

Da bi ova metoda bila uspješna moraju biti ispunjeni mnogobrojni zahtjevi:

- Kvaliteta dijelova mora biti visoka – manjkavi dijelovi mogu zaustaviti montažnu liniju
- Bez ili s minimalnim zalihama
- Mora postojati pouzdana povezanost i čvrsta kooperacija s dobavljačima
- Idealno bi bilo kad bi dobavljači bili locirani u blizini organizacije, uz dostupan i pouzdan transport
- Veličina proizvodnje ovisi o potražnji
- Traži se timski rad, a zaposlenici su odgovorni za održavanje svoje opreme
- Zadovoljstvo kupca

Osim financijskih troškova, dobiva se na skraćenju vremena izrade pojedinih dijelova proizvodnje, sinkronizira se proces rada, faza proizvodnog procesa i balansiraju se kapaciteti. Geslo ovog sustava je: *Proizvodi danas ono što će sutra biti potrebno ili što će se sutra tražiti.* Deviza JIT sustava je pribavljanje materijala zahtijevane kvalitete samo u onoj količini i samo onda kad je to potrebno.

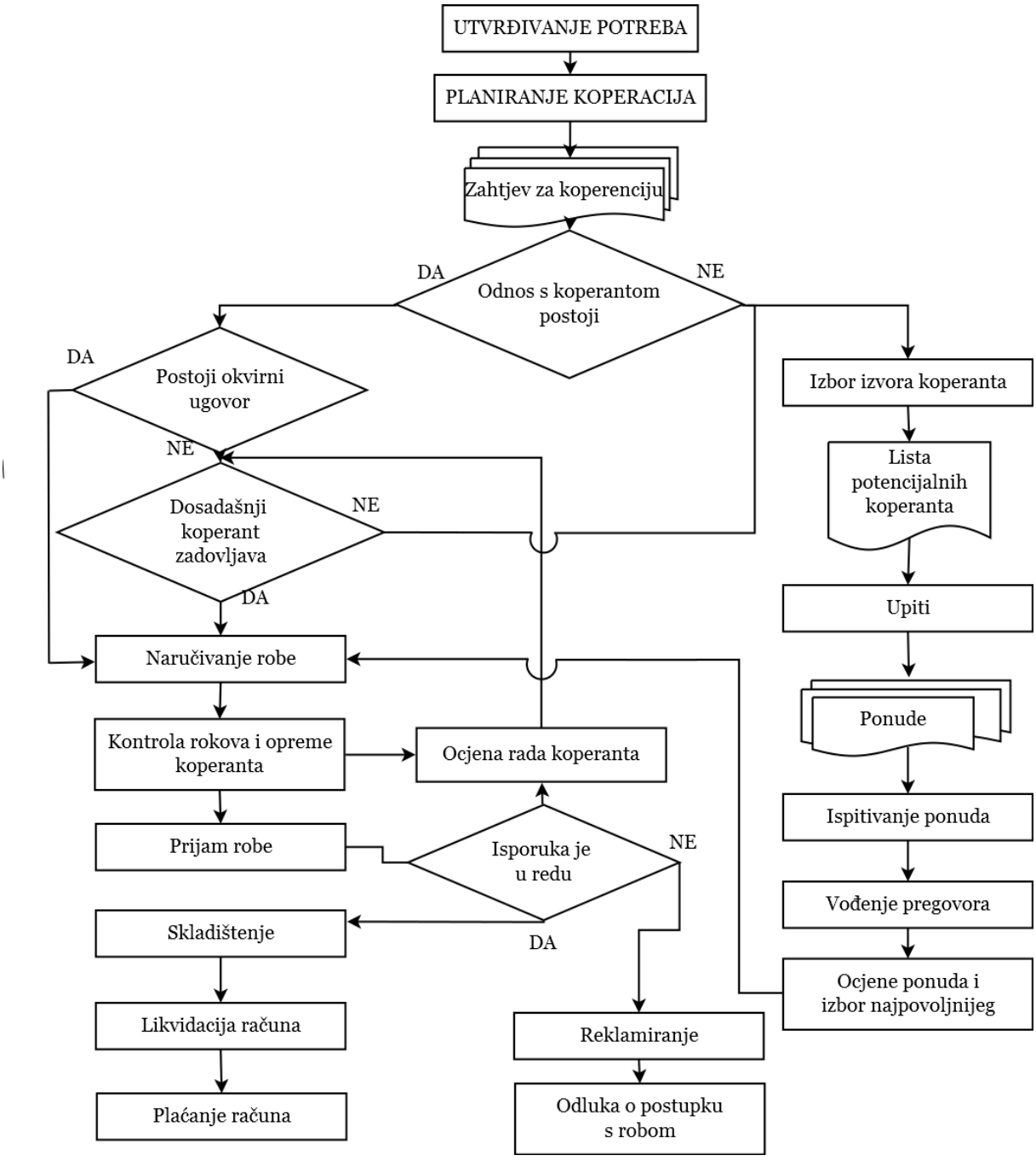
Ovaj sustav se najviše koristi u upravljanju kooperacijom, ili barem koliko je to moguće. Najčešće naručujemo uslugu unaprijed planiranu, onda kada nam je to potrebno, da se ista odradi u zadanom periodu i isporuči „točno na vrijeme“ kada je potrebna. JIT sustav isporuke ima i za kooperante određene prednosti:

- Sklapaju dugoročne ugovore kojima osigurava rad svoje tvrtke
- Ojačava tržišni položaj u odnosu na konkurente
- Investicije u proširenje kapaciteta proizvodnje i vođenje brige o zalihama podloga su da postignu bolje prodajne cijene svojih usluga
- Osigurani posao omogućuje im da se više bave razvojem i racionalizacijom poslovanja, kako bi što više udovoljili zahtjevima kupaca i skratili vrijeme lansiranja

Ovaj sustav osim smanjenja troškova donosi i uvelike smanjuje zastoje u proizvodnji, otpad i škart jer se proizvodi bez grešaka, a tu se i eliminira potreba kontrole i reklamacije.

2.7. Operativno poslovanje kooperacije

Proces izvršenja kooperacije obuhvaća sve aktivnosti u svezi pripreme i izvršenje zadane aktivnosti ili usluge, kao i isporuke, dopreme, prijama, kontrole i analize prikupljenih podataka. Cijeli proces će biti prikazani u sljedećem dijagramu:



Slika 2.3. Odvijanje procesa kooperacije

2.8. Kada birati kooperanta

U poglavlju „2.2.“ su navedeni mnogi razlozi zašto se poseže za outsourcingom, odnosno kooperantom, a sada će u nastavku biti nabrojeni razlozi KADA se to poseže za kooperantom:

1. Kada imamo ograničenost strojevima i alatima

   Jedan od najčešći razloga kada posegnuti za kooperantom je upravo kada nemamo mogućnost obrade djela proizvoda. Opće je poznato da svaka firma ne može odraditi sve zadaće koje se traže za neki proizvod koji se nudi na tržištu. Najčešće to znači da firma za neki proizvod ne može odraditi potrebu operaciju koja je zahtijevana ili koja je dio transformacije ulazne sirovine do gotovog proizvoda. Primjerice kada firma:

   - ne može postići s svojim strojevima i alatima zahtjevanu kvalitetu,
   - nema određene ili specijalne alate za određenu izradu,
   - ne posjeduje stroj za obradu pozicija većih dimenzija...

   Ukoliko bi postojala potreba za nekim strojem/alatom na dulje vrijeme, možemo razmatrati da li se isplati isti i kupiti.

2. Kada nemamo određenu uslugu

   Misli se najviše na antikorozivne zaštite, površinske zaštite, lakiranja, itd. Razlozi zašto poduzeće ne želi ili nema tu uslugu mogu biti različiti, npr:

   - prljava obrada,
   - potrebno puno prostora,
   - neisplativost zbog premalih potreba,
   - nedostatak kadrova...

3. Kada možemo smanjiti troškove i povećati ukupnu zaradu

   Tu primjerice mogu biti poslovi za koje netko drugi ima bolje i brže mogućnosti, te mu time trošak izrade ispada manji nego nama koji smo prodali isti proizvod.

4. Kada nemamo dovoljno kapaciteta
5. Kada ne možemo odraditi zahtjevanu kvalitetu
6. Kada želimo povećati konkurentnost

   Misli se na to da manje bitne ili specifične dijelove odrađuje netko drugi, a mi se posvećujemo osnovnoj djelatnosti.

2.9. Nadzor kooperanata

Nadzor kooperanata je proces koji ima cilj provjeriti sve pokazatelje koji opisuju neku firmu i njezin način rada. Nadzor se obavlja na način da se posjeti kooperanta prema dogovorenom terminu u svrhu provjere faktora. Kod nadzora se najćešće provjerava:

- na koji način kooperant odrađuje dogovoreni posao,
- da li poštuje tražene zahtjevime,
- na koji način ispituje kontrolu kvalitete,
- da li će isto biti isporučeno u dogovorenom roku,
- kakvi su kapaciteti i mogućnosti za daljenje poslove
- ostala razmatranja i dogovori u vezi suradnje

Ovakav nadzor se se u pravilo odrađuje:

- periodično (naprimjer godišnje jedanput),
- u tijeku prvog posla,
- nakon pojave problema (rok, kvaliteta ...),
- ili bilo kakve druge potrebe.

2.10. Ulazna kontrola proizvoda

U ovom poglavlju biti će prikazana procedura ulazne kontrole proizvoda iz obrade u kooperaciji.

SVRHA

Definirati organizacijski postupak oko preuzimanja robe na skladište kvantitativnom i kvalitativnom smislu, te da definirati postupak reklamacije za slučajeve kada dopremljena roba ne odgovara zahtjevima iz narudžbe.

DEFINICIJE

Ulazna kontrola je aktivnost kojom se kontrolira naručena roba u skladištu s ciljem da naručena roba ne ide u proces proizvodnje dok se ne verificira njena usklađenost sa specificiranim zahtjevima.

Reklamacija je postupak kojim kupac daje prigovor dobavljaču na dopremljenu robu, a u svezi kvalitete ili kvantitete.

Karakteristika je osobina na osnovu koje se pravi razlika. Karakteristika može biti kvalitativna ili kvantitativna. Postoje razne klase karakteristika, kao što su:

- fizičke (na primjer: mehaničke, električne, kemijske i sl.),
- osjetne (na primjer: miris, okus, vid, sluh),
- funkcionalne (maksimalna brzina, kapacitet i sl.).

Specifikacija kvalitete je dokument kojim se iskazuju zahtjevi kvalitete.

Zapis ulazne kontrole je dokument kojim se iskazuje dobiveni rezultat prilikom ulazne kontrole.

ODGOVORNOSTI

Skladištar je odgovoran je za pripremu prostora za prijem, za izvještavanje šefa nabave o prispijeću robe, te vrši vizualnu kontrolu pakiranih pozicija.

Referent nabave je odgovoran za organizaciju rada komisije te prema potrebi od šefa nabave traži stručne ljude. Nakon prijema, za robu koja ne odgovara specifikacijama, piše Zapisnik ulazne kontrole. Prema odluci šefa nabave učestvuje u rješavanju reklamacija, kao i obvezama nakon reklamacije.

Šef nabave odgovoran je za organizaciju prijema robe, te za nadzor oko primjene ovog postupka u praksi.

Kontrolor je odgovoran za stručni rad u sustavu i kvalitetom kontrole nakon izveštaja. O izvršenim kontrolama kontrolor izvještava šefa odjela za upravljanje kvalitetom.

Šef odjela za upravljanje kvalitetom je odgovoran za stručnu pomoć oko izvršenja ulazne kontrole te za nadzor dokumenata u svezi ulazne kontrole.

PROCES ULAZNE KONTROLE

Ulaznu kontrolu vrši kontrolor.

Ako se prilikom ulazne kontrole ne primijeti nikakva kvantitativna ili kvalitativna odstupanja naručene robe prema narudžbenici i otpremnici pristupa se prijemu robe na skladište. Ukoliko se prilikom ulazne kontrole utvrdi kvalitativna ili kvantitativna razlika (narudžbenica – otpremnica) saziva se komisija koja utvrđuje stanje takve robe.

Komisiju imenuje šef odjela nabave a čine ju:

- skladištar materijala,
- referent nabave (šef nabave),
- kontrolor (šef odjela za upravljanje kvalitetom).

Ulazna kontrola vrši se u odjelu kontrole kvalitete. Roba se mora pregledati prema svih traženim specifikacijama ili zaprimiti prema ovjerenom Izvešću od strane dobavljača da on garantira da roba kao takva odgovara specifikaciji. Mjerenje se vrši pomoću svih raspoloživih mjernih uređaja koji su potrebni za kontrolu pozicije. Izvješće se koristi samo kad kontrola nije moguća u firmi.

Nakon ulazne kontrole pristigle robe ista se označava prema statusu:

- „Nacharbeit“ žuta traka - roba na doradu dobavljaču,
- Potpis kontrolora na radnog nalogu kod operacije nakon kooperacije - roba je primljena i odgovara zahtjevima,
- „Gespert“ crvena traka - roba koja ne odgovara zahtjevima i baca se iz ovog procesa. O daljnjim proceduram oavakove robe, sud donosi ista komisija.

Zaprimanja robe

Roba koja odgovara specificiranim zahtjevima utvrđenim na ulaznoj kontroli na temelju Radnog naloga i priloženog nacrta, zaprima se kroz ERP sustav na stanje.

Zaprimljena roba uskladišti se na određena mjesta prema vrsti.

Reklamacija robe

Ako roba ne odgovora specificiranim zahtjevima iz narudžbe ili ukoliko postoje odstupanja iz otpremnice i narudžbe, pristupa se pisanju Reklamacije.

Reklamaciju popunjava kontrolor, i prosljeđuje na potpis referentu nabave. Roba koja se reklamira odlaže se na zato određeno mjesto i označava određenom trakom.

Reklamacija se dostavlja: šefu nabave i šefu odjela za upravljanje kvalitetom, a služi kao osnovni dokument za reklamaciju. Kada je reklamacija riješena proces ulazne kontrole teče kao i na početku.

3. ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA KAO VANJSKA USLUGA

3.1. Općenito o koroziji

Korozija je jedan od najvećih problema održavanja kada je osnovni materijal čelik, a posebno kada se radi o postrojenjima izloženim utjecaju atmosfere (procesna industrija, termoenergetska postrojenja,…). Značajni gubitci zbog korozije mogu se egzaktno odrediti, pa tako dijelovi iz nezaštićenog čelika pod utjecajem okoliša gube 0,07 g Fe/cm^2 godišnje prelazeći u hrđu. Korozija smanjuje uporabnu vrijednost čelika, skraćuje vijek trajanja konstrukcija, poskupljuje njihovo održavanje, uzrokuje gubitke u proizvodnji, zastoje u radu, havarije, nesreće i dr. Ekonomsko značenje korozije čelika je veliko i ono raste s industrijalizacijom privrede.

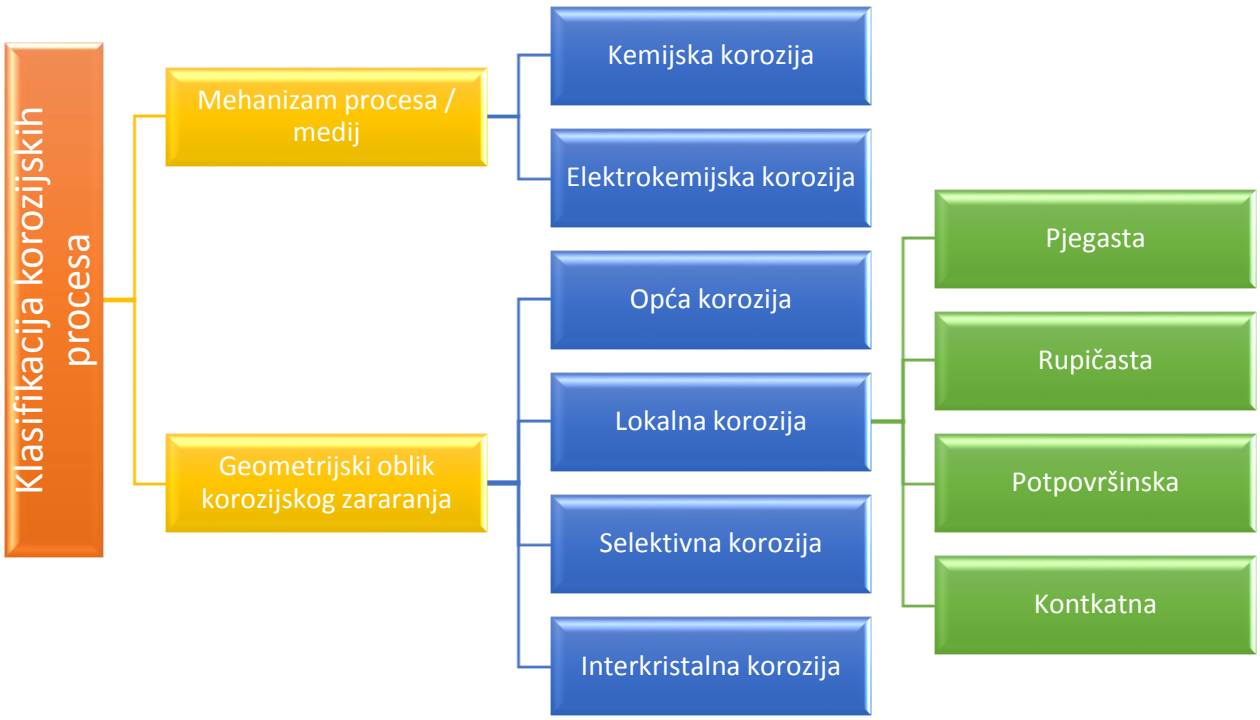
Definicija: *korozija je proces nenamjernog trošenja konstrukcijskog materijala (metala, nemetala, kompozita) pod kemijskim i biološkim djelovanjem okoliša.*

Najkraće rečeno, korozija je destrukcijski proces na površini metala koji nastaje u reakciji s medijem koji ga okružuje. U većini slučajeva to je elektrokemijski proces odnosno reakcija. Ona može nastati i mehaničkim djelovanjem npr. kavitacijska korozija koja nastaje na propeleru ili nekim drugim dijelovima koji se brzo kreću kroz medij. No u našim razmatranjima ograničit ćemo se samo na elektrokemijske vrste korozije. Za potpuno razumijevanje ovog procesa neophodno je elementarno poznavanje strukture materijala bolje rečeno atoma. Vrlo pojednostavnjeno: atom se sastoji od pozitivnih i negativnih čestica odnosno iona. Uslijed električnog napona, a uz pomoć medija, tj. elektrolita, dijelovi odnosno čestice atoma putuju s atoma jednog metala na atom drugog metala. Pri tome metal koji gubi čestice - polako nestaje, pojednostavljeno rečeno biva "pojeden" ili se zbog promjene strukture atoma mijenja kemijski sastav pa se površina metala kemijski mijenja u oksidne spojeve. Već je rečeno da je korozija vrlo kompleksan elektrokemijski proces. U stručnim publikacijama, ovisno o autoru, naći će te opise dvadesetak različitih vrsta korozijskih procesa.

Stvarnu štetu nastalu zbog korozije na čeličnim konstrukcijama je teško izračunati jer osim direktnih šteta uključuje i indirektne koje su goleme. Da bi došlo do pojave korozije ili procesa oštećivanja čelične konstrukcije, mora u promatranom sustavu postojati kemijska, mehanička, biološka ili neka druga pokretačka sila. Ona je uzrok štetne pojave ili procesa, a njezinu djelovanju se opiru fizikalni i kemijski otpori. Korištenjem raznih tehnologija antikorozivne

zaštite, upravo se ti otpori povećavaju i usporavaju tijek korozijskih procesa. Postoje različiti oblici antikorozivne zaštite.

3.2. Klasifikacija korozijskih procesa



Slika 3.1. Klasifikacija korozijskih procesa

3.3. Antikorozivna zaštita

Antikorozivna zaštita u današnje vrijeme postaje sve važniji element prilikom konstruiranja strojarskih konstrukcija. Prema okolini u kojoj će se konstrukacija koristiti bira se i vrsta materijala (metale, nemetale i kompozite napada korozija) kako bi na što jednostavniji, bolji i isplativiji način zadržali kvalitetu i ispunili uvjete. Mora se imati na umu da sama antikorozivna zaštita često puta i nije jeftina. U današnje vrijeme postoji veliki broj metoda koje se koriste za antikorozivnu zaštitu:

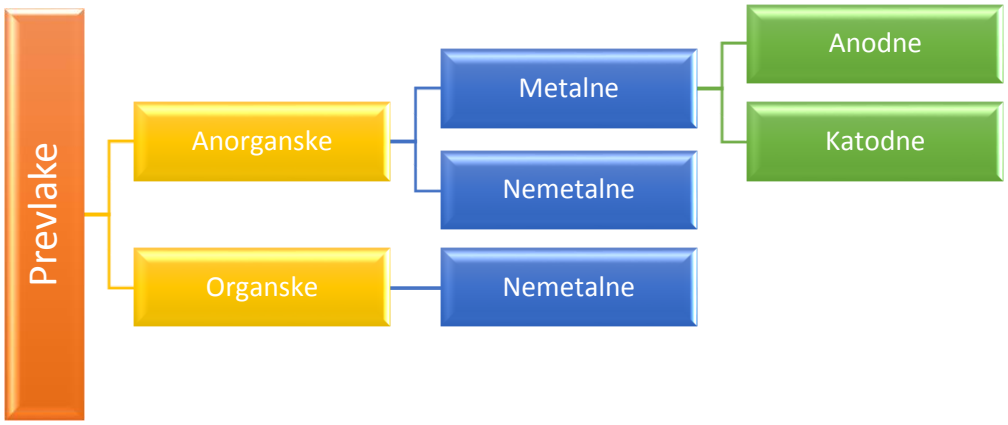
- Elektrokemijske metode zaštite
- Zaštita od korozije obradom korozivne sredine

- Zaštita od korozije konstrukcijsko tehnološkim mjerama
- Zaštita od korozije odabirom korozijski otpornih materijala
- Zaštita od korozije zaštitnim prevlakama
- Zaštita od korozije premazim

U ovom radu ćemo se usmjeriti na dvije vrste antikorozivne zaštite koje će biti u praktičnom djelu prikazane, a to su zaštita od korozije zaštitnim prevlakam i zaštita od korozije premazima.

3.3.1. Zaštita od korozije prevlakama

Nanošenje prevlaka na površinu čeličnih konstrukcija najraširenija je metoda zaštite od korozije. Pritom je potrebno osigurati takvu tehnologiju koja omogućuje dovoljnu postojanost same prevlake, njenu trajnost i pouzdanost. Primarna zadaća nanošenja prevlaka na čelične konstrukcije je zaštita od korozije, a sekundarna može biti npr. popravljanje estetskog dojma, postizanje određenih fizikalnih svojstava, popravak loših proizvoda i dr. Osnovna podjela prevlaka je na anorganske i organske. Anorganske mogu biti metalne i nemetalne, a organske su nemetalne.



Slika 3.2. Vrste prevlaka

Metalne anorganske prevlake se prema zaštitnim svojstvima mogu podijeliti na katodne i anodne. Katodne prevlake imaju pozitivniji elektrodni potencijal od potencijala metala koji zaštićuju. Katodne prevlake su od nikla, kroma, kositra, olova na ugljičnom i niskolegiranom čeliku. Katodne prevlake zaštićuju metal mehanički, a dobre su samo ako su kompaktne.

Porozne katodne prevlake ne pružaju sigurnu zaštitu jer nastaju mikročlanci. Kombinacijom velike katodne površine i mikroskopski malih anodnih površina koncentrira se korozijski napad na temeljni metal u ovom slučaju čelik. Korozijski produkti mogu začepiti pore i tako smanjiti električnu vodljivost elektrolita u porama (slika 6.)



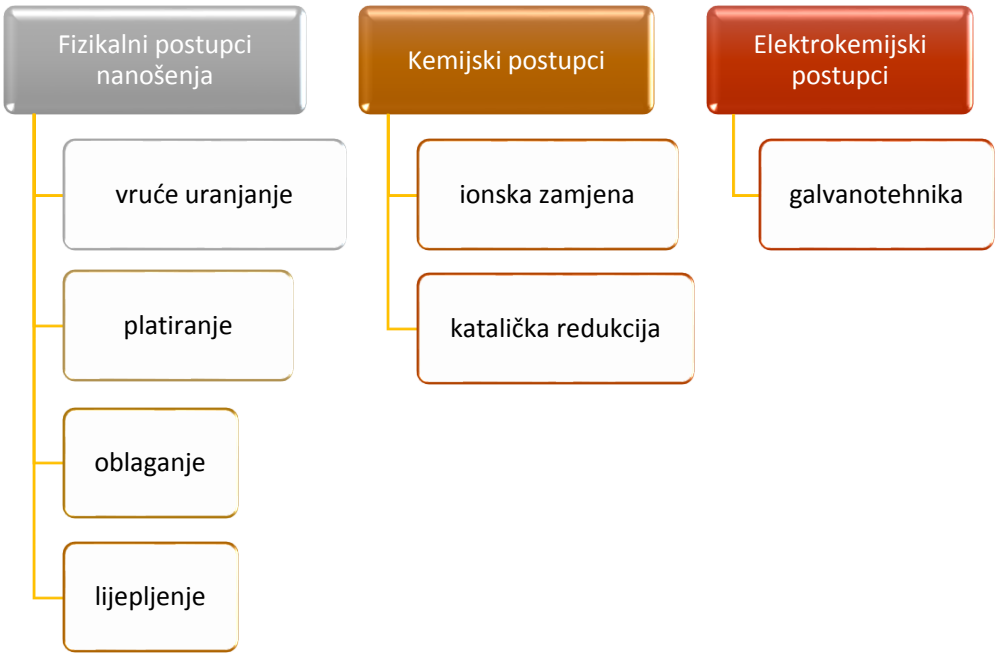
Slika 3.3. Katodna prevlaka nikla na čeliku

Anodne prevlake imaju negativniji elektrodni potencijal od elektrodnog potencijala čelika. Primjer za ovu vrstu prevlaka na ugljičnom čeliku su prevlake cinka i kadmija.



Slika 3.4. Anodna prevlaka cikla na željezu

Metalne prevlake se nanose fizikalnim, kemijskim i elektrokemijskim putem odnosno postupcima.



Slika 3.5. Postupci nanosa metalnih prevlaka

Anorganske nemetalne prevlake mogu se nanositi mehaničkim ili kemijskim putem. Mehaničkim nanošenjem prevlake se nešto manje koristi jer ovim postupkom prijanjanje je dosta manje nego kemijskim. Kemijskim nanošenjem se izaziva nastanak zaštitnih oskidnih slojeva prirodnim ili umjetnim putem. Ovdje ima mnogo postupaka nanošenja prevlaka i to ovisno o materijalu. Može biti čelik, aluminij, bakar, cink i razne legure. Postizanje oskidnog sloja na čeliku se dobiva bruniranjem. Ovaj postupak se izvodi u lužnatim otopinama, kiselinama ili otopinama soli. Na površini nasteju željezni oksidi.

Na aluminiju se oksidna prevlaka dobiva anodizacijom aluminija. Ovaj postupak se naziva eloksiranje.

3.3.1.1. Eloksiranje

Kako je spomenuto do sada, ovaj postupak antikorozivne zaštite spada u anorganske nemetalne prevlake. Njime ćemo se pozabaviti u ovom radu nešto detaljnije u praktičnom djelu. Uglavnom, to je postupak kojim se pomoću električne struje na predmetima od aluminija i od njegovih slitina proizvodi sloj aluminijeva oksida, a koji ih štiti od korozije i habanja. Osnova ovog postupka je da se u jednoj elektrolitskoj kupelji alimunijska pozicija učini anodom, pa se oksidira elektrolitski razvijenim kisikom.[5] Promjer pora i rast filma može se kontrolirati pomoću napona anodizacije, temperature, izborom kiselina i vremenom trajanja.

3.3.2. Zaštita premazima

Organskim se prevlakama smatraju sve one koje čini kompaktnima organska tvar tvorbom opne. Nanose se radi korozijske zaštite na osnovni metal ili kao dodatna zaštita na metalne ili nemetalne anorganske prevlake.

Postupci zaštite organskim prevlakama uključuju:

- nanošenje boja i lakova (premaznog sredstva),
- oblaganje gumom, plastičnim masama i postupak bitumeniziranja,
- privremenu zaštitu (transportnu i skladišnu) primjenom antikorozivnih mineralnih ulja, zaštitnih masti, zaštitnih vodenih emulzija ulja i drugih zaštitnih fluida.

Najvažnija i najraširenija je primjena boja i lakova za zaštitu metala, najčešće čelika, od atmosferske korozije. Zaštitni sustav se sastoji od temeljnog i pokrivnog premaza. Karakteristike temeljnog premaza su: prianjanje na osnovni metal, antikorozijsko djelovanje i dobro slaganje sa pokrivnim premazom. Pokrivni premaz mora biti korozijski stabilan, otporan

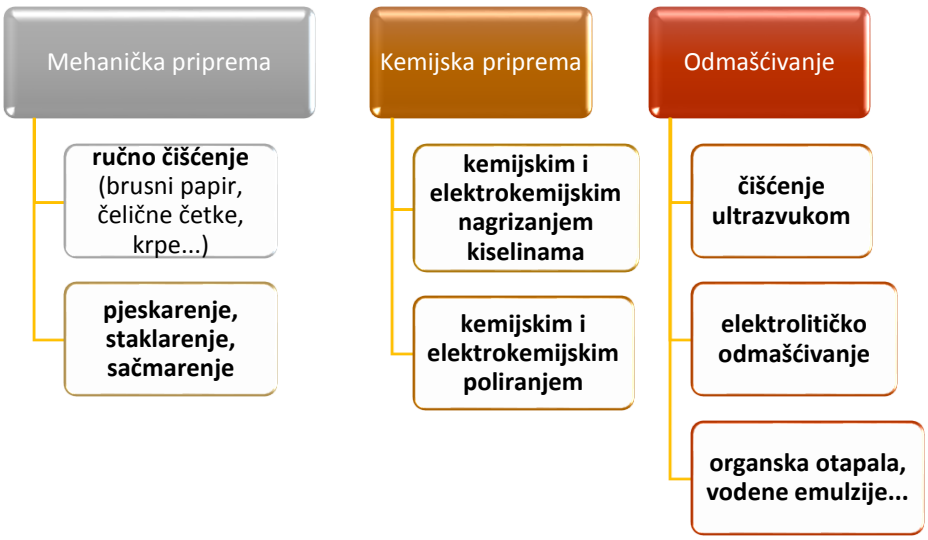
na djelovanje ultravioletnog svjetla, elastičan, tvrd, nepropustan, a mora zadovoljiti i estetske zahtjeve. Temeljni i pokrivni premaz u nekoliko nanesenih slojeva jesu kompatibilan sustav za zaštitu metala. Antikorozivno djelovanje sloja boje ili laka zasniva se na izolaciji metala od okoline. Što je zaštitni sloj manje porozan, nepropusniji i deblji, to je zaštitni efekt bolji. Organska se premazna sredstva razvrstavaju na mnogo načina od kojih niti jedan u potpunosti ne definira dotično sredstvo.

Premazna sredstva se mogu razvrstavati prema:

- sastavu (podjela prema vrsti veziva ili pigmenta ili razrjeđivača/otapala),
- osnovnoj svrsi (sredstva za zaštitu od korozije, od mehaničkog oštećivanja, od požara, od biološkog obraštanja, za dekoraciju itd),
- izgledu (bezbojne i obojene, prozirne i neprozirne, mutne i sjajne itd.),
- broju sastojaka koji se miješaju prije nanošenja (jedno-, dvo- i višekomponentna)
- ulozi u premaznom sredstvu (temeljna, međuslojna i pokrivna),
- načinu skrućivanja sloja (fizikalno isparavanje razrjeđivača/otapala, odnosno kemijsko otvrdnjavanje)
- podlogama na koje se nanose (crni i obojeni metali, građevinski materijali, drvo itd.).

3.4. Priprema površine

Za postizanje kvalitete u ovoj zaštiti, potrebna je kvalitetna **priprema površine.** Priprema površine se sastoji u čišćenju i odmašćivanju metalne površine, skidanju produkata korozije i starih prevlaka, te nakupina soli.



Slika 3.6. Vrste pripreme površine

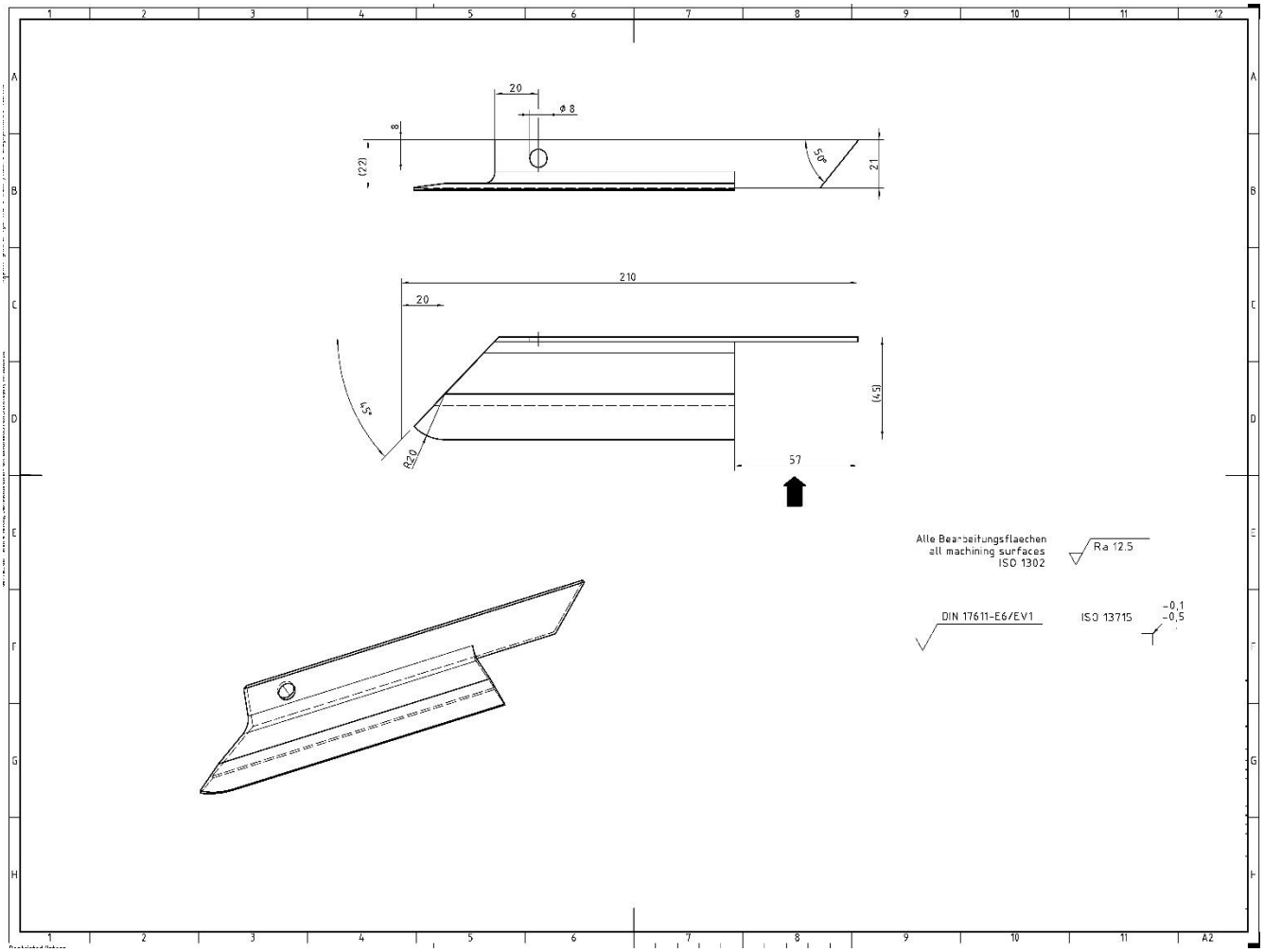
4. PRAKTIČNI DIO

U ovom djelu će biti opisan postupak vanjske usluge antikorozivne zaštite u dva slučaja: vanjska usluga eloksiranja aluminijskih pozicija i lakiranja čeličnih pozicija.

4.1. Primjer 1: Kooperacija eloksiranja aluminijskih pozicija

Svaka vanjska usluga kreće od zahtjeva/potrebe za nabavu. Predpostavimo da smo tu odluku donjeli. Zatim krećemo na upit. Upit je zahtjev kooperantu da dostavi ponudu za određenu uslugu prema zadanim specifikacijama. Bitno je da upit između osnovnih podataka (naziv i adresa firme, datum, način plaćanja..) sadrži sve potrebne specifikacije i nacrte, količinu, kvalitetu materijala obrade i rok dobave. Prema tim informacijama šalju se upiti na nekoliko adresa unaprijed dogovorenim prema nekim predhodnim vredenovanjem postojećeg kooperanta ili informacijama o mogučim potencijalnim dobavljačima.

Za poziciju prema nacrtu u nastavku, poslan je upit na 3 adrese od čega je jedna u Hrvatskoj (kooperant „A“), dok ostale dvije u Austriji (kooperant „B“ i „C“).



Slika 4.1. Nacrt profila „Al“

Uz nacrt, u sastavu upita trebaju biti i sljedeći podaci:

Rok isporuke:	Najkraći mogući rok ili 7 dana od dostave materijala
Kvaliteta materijala:	Aluminij EN-AW 5754
Količina:	Ukupno 10.000 kom; u 10 serija po 1000 kom kroz 1 godinu
Specifikacija:	DIN 17611 – E6/EV1

Tablica 4.1. Specifikacija pozicije „Al“

Nakon toge sljede ponude. **Ponuda** je izražena pismena suglasnost za izvršavanje konkretnog dijela uz definirane uvjete.

Ime firme	Ponuda na bazi 1 kom (kn)	Ukupno 1. za seriju (kn)	Rok isporuke
A	9,00	9.000,00	3 dana od dostave
B	6,30	6.300,00	5 dana od dostave
C	7,50	7.500,00	3 dana od dostave

Tablica 4.2. Ponuda za poziciju „Al“

Razmatranjem ponuda, odlučeno je prihvatiti kooperanta „A“. Vidimo da je on najskuplji, no ista je donešena zbog toga što smo već poslovali s njim i imamo odličnu ocjenu o njemu. Drugi razlog je da kooperant „A“ je najmanje udaljen, te će se prema tome utrošiti najmanje troškova i vremena na transport budući da trebamo pozicije što prije. Svakako moramo imati na umu da kod ove obrade kvaliteta izrade je jako bitna jer nemamo mogućnosti na doradu pozicija, tj. vrlo je mala vjerojatnost da će isto uspjeti (zbog eloksiranja). Prije nego „uđemo u posao“ moramo se uvjeriti na koji način će kooperant to obaviti i kako nam za isto može garantirati.

Sad kada smo odabrali kooperanta šaljemo narudžbu i dostavljamo materijal. Narudžba je dokument kojim kupac naručuje robu/uslugu od dobavljača. Narudžba može biti po ponudi ili mora sadržavati sve što i upit. Uz dostavu materijala obavezno mora biti otpremnica kao dokument kojim dobavljač potvrđuje zaprimanje robe kao ispravne.

4.1.1. Postupak eloksiranja

Eloksiranje se sastoji od tri osnovne faze:

1. postava materijala na držače
2. proces anodizacije (uranjanje materijala u predefinirani slijed procesnih kupki)
3. skidanje materijala s držača

Proces anodizacije se provodi potapanjem aluminijskih elemenata u slijed od 14 kada.

Postavljanje materijala na držače

Materijal ili predmeti se ovisno o obliku, težini, količini i zahtjevima za debljinom oksidne prevlake postavljaju na odgovarajuće nosače. Nosači osiguravaju odgovarajući kontakt svih površina koje se eloksiraju, bez međusobnog dodirivanja te omogućuju neometano

istjecanje otopina iz svih šupljina. Za optimalno postavljen materijal odnosno predmete odgovorni su mehanički operateri eloksiranja.



Slika 4.2. Postavljanje profila na držače

PROCES

Kada 1– Alkalno odmašćivanje

Kemikalije: Alficlean 137/1

Koncentracija: 30-50 g/l

T = 40-60 °C

t = 5-15 min

Osnovni uvjet kvalitetnog eloksiranja je besprijekorno čista metalna površina. Postiže se uklanjanjem masnoća, polir pasti i ostalih nečistoća pomoću navedenog alkalnog odmašćivača.

Kada 2- E6 kemijska predobrada (satinacija)

Kemikalije: Kaustična soda, Alfisatin 339/1, otopljeni aluminij

Koncentracija: >50 g/l, >30 g/l, >140 g/l

T = 60-65 °C

t = 5-15 min

Nakon odmašćivanja roba se prenosi direktno u sljedeću procesnu kupku bez ispiranja. Satinacija je proces neravnomjernog nagrizanja površine koje za rezultat ima stvaranje uniformne mat površine koja izgleda poput sivog satina.

Kada 3– Alkalno nagrizanje

Kemikalije: Kaustična soda, Steinex 22

Koncentracija: 40-60 g/l, 2-5 g/l

T = 40-50 °C

t = 2-10 min

Kupka za nagrizanje je na bazi natrijevog hidroksida s aditivom koji produžuju radni vijek kupke inhibirajući taloženje aluminijevog hidroksida. U ovoj kadi dolazi do nagrizanja površine aluminija prilikom čega se uklanja prirodni sloj aluminijevog oksida i površina postaje aktivna za proces anodizacije. Ako se radi s neadekvatnom legurom ili legura nije dobro lijevana pa ima takozvane „vruće točke“, na površini predmeta dolazi do pojave crnih pjega. Osim za nagrizanje površine bez prethodne obrade, ova kupka koristi se još za dekapiranje (uklanjanje starog oksidnog sloja) ili ispiranje satinacije.



Slika 4.3. Dekapiranje pozicije „Al“

Kada 4– Ispiranje

Nakon nagrizanja ili ispiranja satinacije slijedi ispiranje tekućom vodom sobne temperature u trajanju 1-5 minuta. Nakon ispiranja u stacionarnoj vodi slijedi protočno ispiranje tekućom vodom. Ovaj proces ispiranja je krucijalan jer predstavlja prijelaz procesa iz lužnatog u kiselo i sva neisprana lužina stvara ogromne probleme u danjoj obradi. Kemijski operater eloksiranja odgovoran je za provođenje optimalnog ispiranja.

Kada 5– Dezoksidacija

Kemikalije: Sumporna kiselina, Alfideox 75

Koncentracija: 180 g/l, 2-5 g/l

T = sobna

t = 2-5 min

Nakon procesa nagrizanja može doći do zaostajanja nerastvorljivih legirajućih komponenti na površini u metalnom obliku jer su netopive u lužnatoj otopini. Za njihovo uklanjanje, u kadi 5, koristi se otopina sumporne kiseline s određenom koncentracijom otopljenog aluminija i vodikov peroksid.

Kada 6 i 7– Anodizacija

Kemikalije: Sumporna kiselina

Koncentracija: 180-200 g/l

T = 18-21 °C

t = ovisno o debljini sloja

Sadržaj aluminija: 5-20 g/l

Radni napon: 12-20 V

Gustoća struje: 1-2 A/dm^2

U ovim kadama se odvija elektrokemijski postupak kojim se na površini aluminija stvara zaštitni sloj oksida, te dolazi do oslobađanja vodika prema reakcijama:

$$2\ H_2O \longrightarrow 2\ H_2 + O_2$$

$$4\ Al + 3\ O_2 \longrightarrow 2\ Al_2O_3$$

Vrijeme anodizacije ovisi o namjeni materijala. Debljina sloja proizvoda za unutrašnju namjenu iznosi 5-10 µm. Za proizvode vanjske namjene debljina sloja iznosi 15-20 µm. Sadržaj aluminija održava se pomoću stroja za uklanjanje aluminija iz kupke Italtecno FreeAl.

Kada 8 i 9 – Ispiranje

Nakon procesa anodizacije provodi se ispiranje tekućom vodom sobne temperature u trajanju 1-5 minuta.

Kada 10 – Elektrolitičko bojenje

Kemikalije: Alficolor 677, Sumporna kiselina

Koncentracija: 100 g/l, 17-19 g/l

T = 18-24 °C

t = 0,5-15 min ovisno o željenoj boji i dubini boje

Radni napon: 14-20 V 50 Hz AC

Gustoća struje: 0,2-1 A/dm^2

Ovisno o želji kupca nakon anodizacije provodi se elektrolitičko bojenje. Ova kada sadrži koncentrat boje na bazi kositra i sumpornu kiselinu. Mogu se postići boje od svijetle bronce do tamno crne. Za postizanje odgovarajuće nijanse boje odgovoran je kemijski operater eloksiranja.

Kada 11 i 12 – Ispiranje

Nakon procesa elektrolitičkog bojenja provodi se ispiranje tekućom vodom sobne temperature u trajanju 1-5 minuta.

Kada 16- Hladno siliranje

Kemikalije: Alfiseal 986, Alfiseal 987

Koncentracija: 9-18 g/l, 3,6-7,2 g/l

T = 30°C

t = 0,8-1,2 min/µm

pH= 5,8-6,5

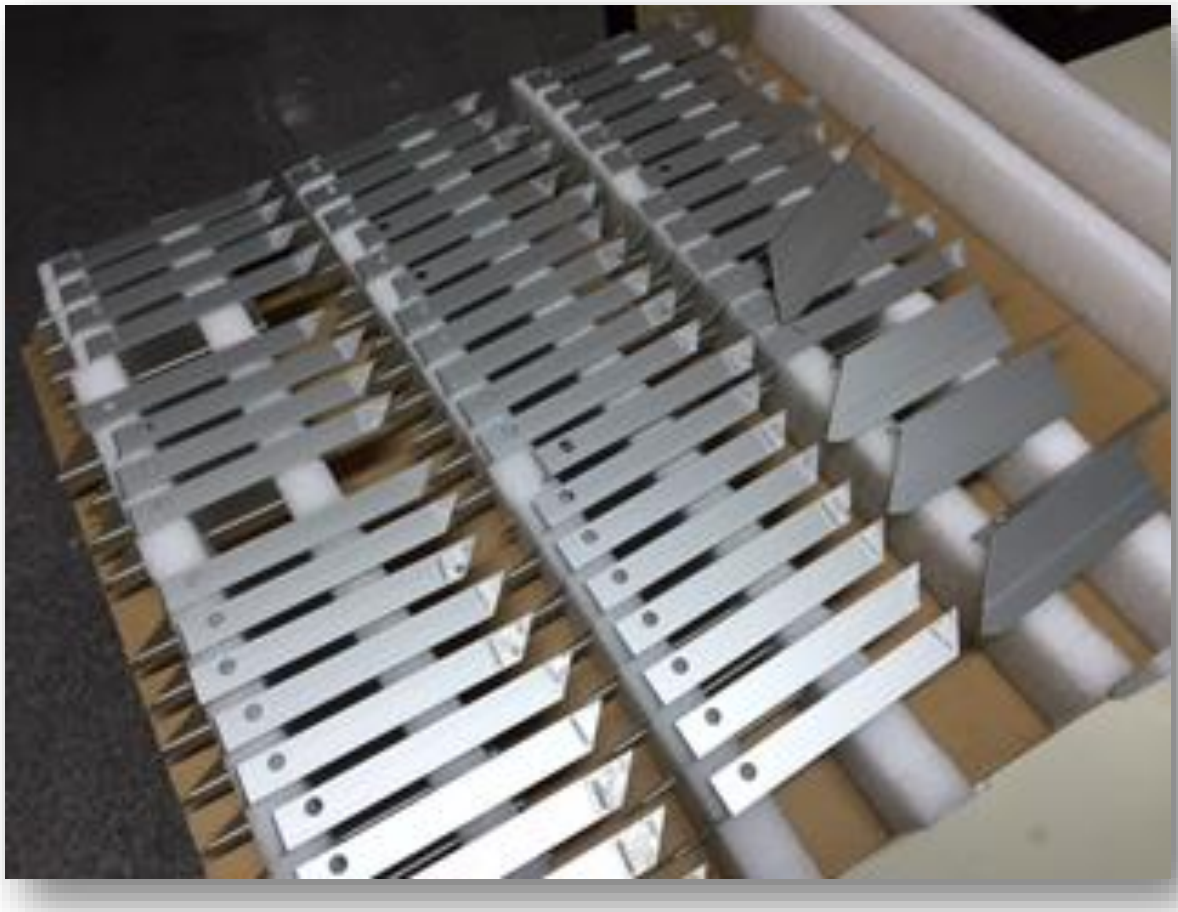
U procesu siliranja dolazi do zatvaranja porozne strukture aluminijevog oksida nastale anodizacijom. U slučaju bojenja, boja dobiva optimalnu antikorozivnu i UV zaštitu.

Kada 17 i 15 – Ispiranje u demineraliziranoj vodi

Nakon siliranja provodi se završno ispiranje u kadama 17 pa 15 demineraliziranom vodom, vodljivosti manje od 30 μS u trajanju od 5 min.

Skidanje materijala s držača

Nakon sušenja, materijal se skida s nosača i prevozi do mjesta pakiranja. Prilikom skidanja robu kontrolira mehanički operater eloksiranja. Gotova roba pakira se u odgovarajuću ambalažu i odlaže do preuzimanja.



Slika 4.4.. Eloksirana pozicija „Al“

Broj kade	Operacija	Redni broj operacije	Sredstvo	Koncentracija (*g/L*)	Temperatura (°C)	Vrijeme (*min*)	Oznaka opasnosti	Provodljivost (*µS/cm*)	Obujam kade (*L*)	pH
1.	Alkalno odmašćivanje	1	Alficlean 137/1	30-50	40-60	5-15	Xi		13500	
2.	E6 kemijska predobrada - satinacija	2	NaOH	>50	60-65	5-15	C		9800	
			Alfisatin 339/1	>30						
			Al	>140						
3.	Nagrizanje	3	Steinex 22	2-5	40-50	2-10			13125	
			NaOH	40-60			C			
			Al							
4.	Ispiranje	4				1-5			9800	
5.	Dezoksidacija	5	Alfideox 75	2-5	sobna	2-5	Xn		10395	
			H_2SO_4	100-200			C			
6.	Anodizacija 1	6	H_2SO_4	180-200	18-21	ovisno o debljini sloja	C		13095	
7.	Anodizacija 2	6	H_2SO_4	180-200	18-21		C		13095	
8.	Ispiranje	7				1-5			9800	
9.	Ispiranje	8				1-5			9800	
10.	Elektrolitičko bojenje	9	Alficolor 677	100	18-24	0,5 -15	Xi		12513	
			H_2SO_4	17-19			C			
11.	Ispiranje	10				1-5			9800	
12.	Ispiranje	11				1-5			9800	
15.	Demineralizirana voda	12,15				5		< 30	9800	
16.	Hladno siliranje	13	Alfiseal 986	9-18	30	0,8-1,2 min/µm	Xn		12750	5,8-6,5
			Alfiseal 987	3,6-7,2			T			
17.	Demineralizirana voda	14				5		< 30	9800	

Tablica 4.3. Prikaz postupka eloksiranja

4.1.2. Kontrola kvalitete nakon obrade

Prije zaprimanja robe na skladište ili u daljni proces obrade, mora se napraviri kontrola kvalitete. Kontrola kvalitete se radi prema procesu kojeg smo prije napisali. Za eloksiranu robu radi se vizualna kontrola i kontrola debljine nanosa prevlake.

Vizualnom kontrolom se uvijek pregledava 100% serije, a ne uzorak kako bi se izbjegle i najmanje nepravilnosti. Jasno je da kod ovakvih obrada vrlo mnogo razloga može utjecati na kvalitetu obrade.



Slika 4.5. Vizualna kontrola – eloksirana pozicija

Provjera debljine premaza

Mjerenje se vrši pomoću mjerača debljine boje i lakova Qnix 4500. Odabiremo nekoliko točak gdje ćemo mjeriti i to prema:

- površine do 10 m^2 – minimalno 5 izmjera do maksimalno 10 po m^2
- površine od 10 m^2 – minimalno 3-5 izmjera po m^2



Slika 4.6.. Qnix 4500

Prema traženim zahtjevima, debljina nanosa eloksiranog sloja (prevlake) mora biti od 15-25µm.



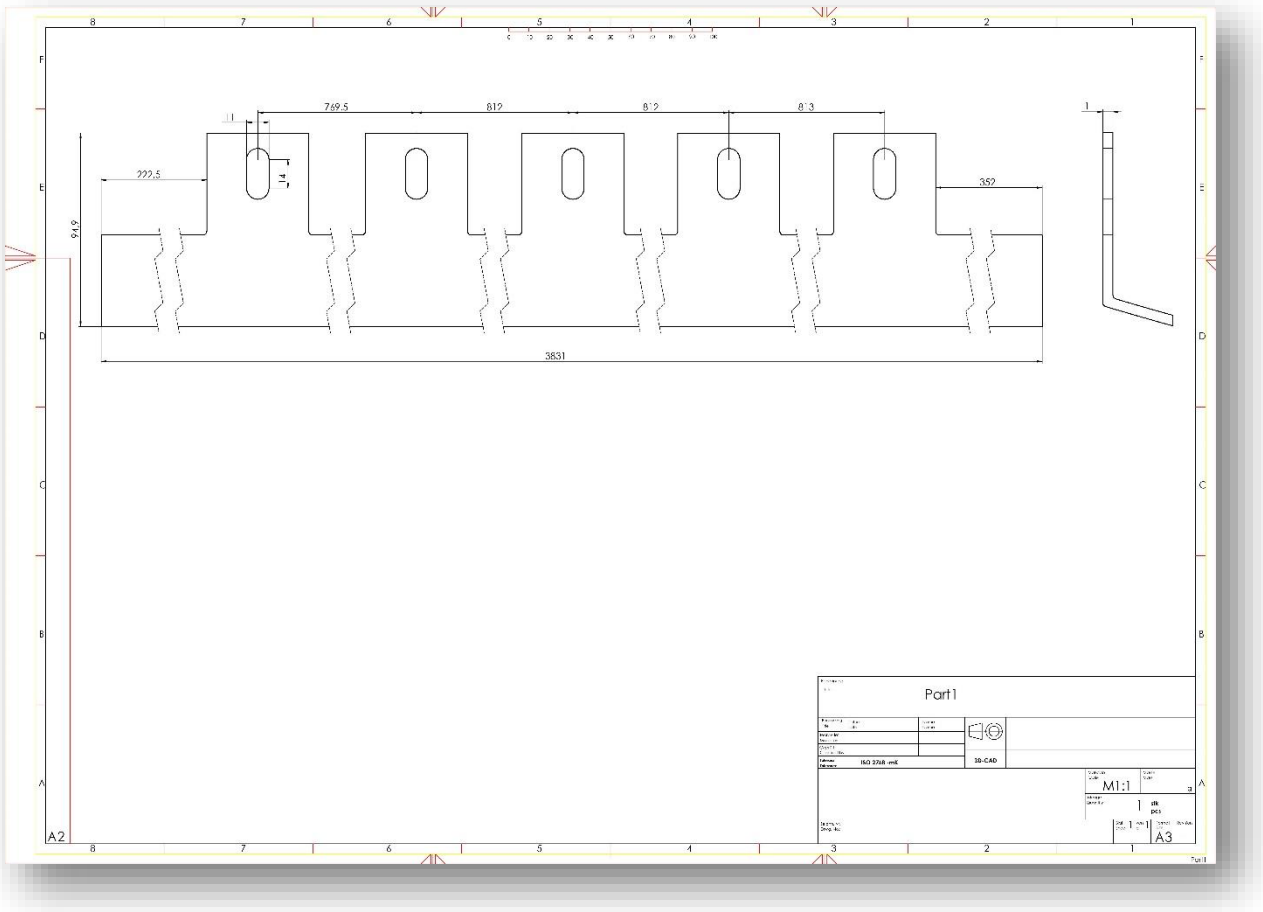
Slika 4.7. Mjerenje nanosa prevlake

Ukoliko se kontrolom kvalitete obradu ocjeni zadovoljavajućom, narudžba se zaprima i time završava postupak kooepracije ili vanjske usluge.

4.2. Primjer 2: Kooperacija lakiranja

Postupak same kooperacije je do sada nekoliko puta opisan. Što se tiče lakiranja, obrada također spada u antikorozivnu zaštitu ali i estetskog izgleda. U ovom djelu će se preskočiti opisi, već prelazimo na samu praksu.

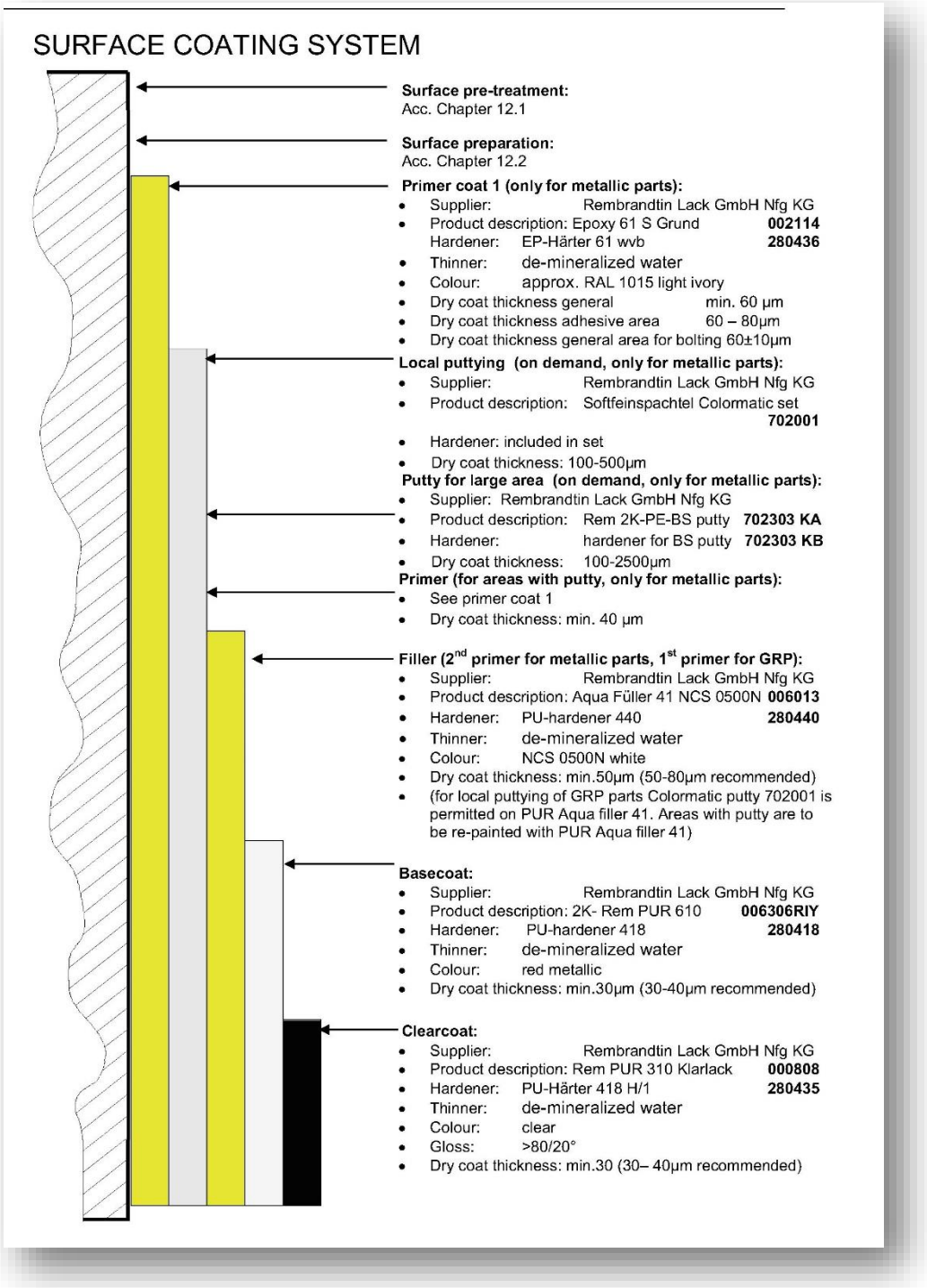
Upit smo poslali na 3 adrese i sve su u Hrvatskoj. U upitu je bio sljedeći nacrt pozicije kao i specifikacija:



Slika 4.8. Nacrt pozicije „V“

Rok isporuke:	15 radnih dana od dostave pozicija
Kvaliteta materijala:	S355
Količina:	Ukupno 300 kom; u 6 serija po 50 kom kroz 1 godinu
Specifikacija:	Dok01

Tablica 4.4. Specifikacija pozicije „V“



Slika 4.9. Specifikacija za lakiranje-Dok01

Nakon toga dobivamo ponude. Načelo firme je da tko dobije posao, radu cjelu seriju kako bi ispoštovali upit jer je punda na bazi kompletne serije. Ovo se može promjeniti samo u slučajevima:

- ako imamo problema s kvalitetom usluge prvobiranog kooperanta
- ako uvijek ima nedopustiva kašnjenja
- ako je sprijećen nastaviti posao u sljedećim serijama

• Ime firme	Ponuda na bazi 1 kom (kn)	Ukupno za 1. seriju (kn)
D	220,00	9.000,00
E	160,00	6.300,00
F	-	-

Tablica 4.5. Ponuda za poziciju „V“

Nakon ponude je donešena odluak da dobavljač „E“ zadovoljava sve uvjete i najniži je s cijenom obrade.

4.2.1. Postupak lakiranja

1. Čišćenje i priprema površine
    - brusni papir
    - pjeskarenje/staklarenje/sačmarenje
2. Lakiranje temeljne boje
    - marka Rembrandtin, Epoxy 61S grund RAL 1015
    - nanos:
        - na ostale površine: min 60µm
        - na površine za daljnje lakiranje: 60-80 µm
        - na površine koje se ljepe: 60±10 µm
    - zaštita površine koja se ne lakira
3. Kitanje
    - Prema potrebi: po specifikaciji
4. Filer
    - marka Rembrandtin, Aqua Fuller 41 NCS
    - nanos 50-80 µm

5. Lak - baza
    - marka Rembrandtin, Rem PUR 2K 610 (crvena metalic)
    - nanos: 30-40 µm
6. Bezbojni lak
    - marka Rembrandtin, Rem PUR 310 Klarlack
    - sjajnost >80/20°
    - nanos: 30-40 µm

4.2.2. Osiguranje kvalitete i kontrola kvalitete

Kako bi osigurali kvalitetu obrade i prisilili kooperanta na samokontrolu, traženo je od dobavljača mjerni protokol. Mjerni protokol je dokument kojim potvrđuje svoj rad prema našim zahtjevima. Zadano je da se ispunjava za svakih 10 kom, koliko mu i stane u komoru i mjeri svaki sloj nakon sušenja.

Beschichtungsprotokolle

von Lackieraufsicht auszufüllen								
Projekt:		**Komponente:**	V	**Lackierspezifikation Dok. Nr.:**				
Projekt Nr.:		**Serien Nr.:**		**Lackieranweisung:**				
Vorbehandlung:			Applikationsverfahren:					
	Produktbezeichnung	Chargen Nr.	Mischungs-verhältnis	Trocknung/suse nje [h]	Schichtdicke Soll	Schichtdicke Ø	Gitterschnitt Soll	Gitterschnitt Ist
Grundierung	REMBRANDTIN	030686	1:6	20 h PEČENJE 3h	60	68		
RAL 7040	REMBRANDTIN	035-155	1:6	22 h PEČENJE 3h	30	103		
Decklack BLAUE/RED	REMBRANDTIN	032-839	1:6	21 h PEČENJE 3h	30	136		
Klarlack	REMBRANDTIN	033-280	1:3	24 h PEČENJE 3h	30	168		

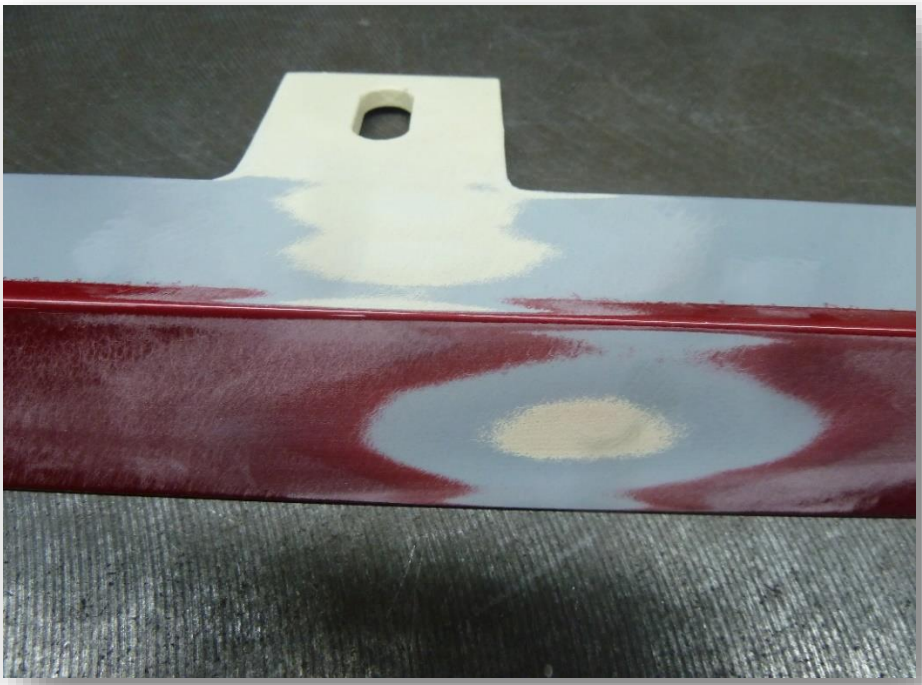
	iO	niO	Datum	Name	Unter
• Vor der Beschichtung: Zu beschichtender Untergrung gemäß Vorgaben	☐	☐			
• Visuelle Kontrolle der beschichteten Oberfläche gemäß Punkt 2.4.25	☐	☐			
• Visuelle Kontrolle der gemäß Zeichnung zu beschichenden Beriche sowie der nicht zu beschichtenden Bereiche	☐	☐			
•Visueller Vergleichstest mit Urmuster	☐	☐			
•Schichtdicke bei Klebe- und Verschau bungsflachen	☐	☐			

von Qualitätskontrolle auszufüllen	
Abnahme ☐iO / ☐niO *) falls "niO" Q-Meldung erstellen. Datum der Kontrolle: 13.02.2016 Name: _____ Unterschrift: _____	*) Q-Meldung Nr.: _____ Bemerkungen:
Bemerkungen:	

Slika 4.10. Mjerni protokol lakirane pozicije

Prije zaprimanja robe na skladište i potvrđivanja kao „dobre“, moramo napraviti kontrolu kvalitete. Na lakiranim pozicijam postoje sljedeće kontrole

1. **vizualna** – provjerava se da li ima mehaničkih oštećenja, kakav je izgled lakirnog sloja i da li su ispravno zaštićene površine od narednih slojeva. Isto tako radi prve kontrole, može se pobrusiti boja, tako da se vidljivo dobiju slojevi nanosa.



Slika 4.11. Vizualna kontrola prikazana u slojevima

2. **kontrola mjerenjem nanosa** – vrši se pomoću mjerača debljine boje i lakova Qnix 4500 (kao i kod lakiranih pozicija), prema uputama (na nekoliko točaka za svaki sloj), te prema specifikaciji ocjenjujemo da li zadovoljava ili ne.

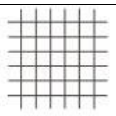
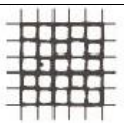
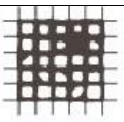
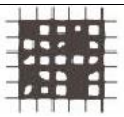


Slika 4.12. Mjerenje debljine nanosa na poziciji „V“

3. **Ispitivanje prionjivosti premaza (cross cut)** – u boju se posebnim alatom s 6 usporednih noževa usijeku urezi s određenim razmakom. Isto se ponovi u okomitom smjeru na prve rezove. Nakon zarezivanja dobije se otisak koji se lagano očisti mekom četkom i zalijepi se samoljepljiva traka. Nakon vremena definiranog u uputama, traka se odlijepi i na temelju oštećenja na kvadratićima se ocjenjuje prionjivost. Isti postupak možemo raditi na nekoliko mjesta (u praksi najčešće 3 puta na istom komadu).



Slika 4.13. Pribor za test prionjivosti

Klasifikacija	Opis	Izgled P
0	Rubovi rezova u potpunosti su glatki, nema odvojenih kvadratića premaza	
1	Manje odvajanje prevlake na sjecištima rezova (manje od 5% ispitne površine)	
2	Odvajanje prevlaka na rubovima sjecišta (5-15% površine)	
3	Odvajanje na rubovima, zahvaća dio ili cijelu površinu kvadratića (15-35% površine)	
4	Odvajanje u većini ispitnih kvadratića (35-65% površine)	
5	Sve više od ocjene prionjivosti 4	

Tablica 4.6. Cross cut

Na stvarnim mjerenjem pozicija to izgleda ovako:



Slika 4.14. Test prionjivosti na poziciji „V“

Uzorak	Klasifikacija
S3	1
S4	0

Tablica 4.7. Klasifikacija uzoraka

Prema ukupnom testiranju nakon obrade lakiranja pozicije „V“, proizvod ocjenjujemo prolaznom ocjenom i isti pakiramo te stavljamo na stanje do isporuke kupcu.

5. ZAKLJUČAK

Kako je spomenuto u uvodu, sve je manje poduzeća koje nude samo uslugu ili samo proizvod, no svako poduzeće ne može odraditi sve zadaće koje se danas nude na tržištu. U vrijeme globalizacije bitno je ostati u vremenu i pratiti tržište. To znači, ponuditi ono što imaju drugi, ali opet biti jedinstven. Često puta, put do cilja nije lak. Outsourcing je čin davanja specifičnih poslovnih zadataka ili procesa vanjskoj usluzi. To je uvriježena i gotovo dominantna metoda smanjivanja troškova, ali i okretanja kompanija poslovnim procesima u kojima mogu ostvariti veću dodanu vrijednost, ne zamarajući se pritom poslovima koji nisu neophodni za održavanje njihovog položaja na tržištu. Najvažnije je odabrati pravo vrijeme i način kada posegnuti za kooperantom (osim kad nemamo mogučnost interne obrade), a još važnije je odabrati ispravnom kooperanta kako bi kvaliteta i rok bili postojani (o cijeni se pregovara).

Što se tiće antikorozivne zaštite kod odabira vrste, potrebno je voditi računa o namjeni konstrukcije i uvjetima eksploatacije. Tehnologija zaštite primjenom premaza zbog svoje cijene, jednostavnosti izvedbe i zaštite koju pružam danas je najrašireniji oblik antikorozivne zaštite. Tren su vodotopivi i vodorazrjedivi premazi, premazi s visokom suhom tvari, praškasti premazi, te premazi koji otvrdnjavaju zračenjem. Njihov razvoj i sve veća primjena posebno su intenzivirani zbog zakonskih odredbi koje ograničavaju emisiju hlapivih organskih otapala. Veliku važnost prilikom zaštite doprinosi kvaliteta pripremljene površine. Tu se mora posvetiti velika pozornost. Tehnologija eloksiranja profila u Hrvatskoj je još uvijek dosta nerazvijena. Sama izvedba jest specifična i također se mora doprinjeti na kvaliteti površine prije obrade. Tonovi eloksaže se kreću od prirodne boje aluminija do boje bronce, zlatne boje i crne boje. Posebnim postupcima moguće je dobiti i tonove plave, crvene i zelene boje, ali se rijteko upotrebljava zbog visoke cijene. Bilo koja antikorozivna zaštita koje smo obradili, ima i estetsku stranu tako da vizualno se može ukopiti i u najmodernija postrojenja odnosno uređaje (npr. kučište ipod-a je eloksirano)

Zaključno, ono što je bitno je da odabirom kvalitetnog partnera za bilo kakvu vanjsku uslugu, omogućavamo firmi da održi određenu razinu kvalitete uz niže i konkurentnije troškove i time se plasira na bolja tržišta.

LITERATURA

1. V. Ferišak: Nabava, Politika-Strategija Organizacija-Managment, Zagreb 2006
2. Jasna Prester: Upravljanje lancima dobave, Sinergija Zagreb 2012
3. Internet: http://web.efzg.hr/dok//trg/bknezevic/uod2012/uod2012p06.pdf
4. I.Juraga, V.Altar, V.Šimunović, I.Stojanović: Korozija i metode zaštite od korozije, FSB, Zagreb
5. Hrvatska enciklopedija, Leksikografski zavod M. Krleze, 2015
6. T.Čižmar: Priprema površine, Zagreb 2013
7. Internet: www.korozija.hr
8. Internet: www.anodal-eloksirnica, 2015

Sveučilište Sjever

SVEUČILIŠTE SJEVER

IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Antonio Važanić pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor završnog rada pod naslovom „Kooperacija na primjeru antikorozivne zaštite u proizvodnom procesu“ te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student:
Antonio Važanić

Važanić A.

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnost i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, Antonio Važanić neopozivo izjavljujem da sam suglasan s javnom objavom završnog rada pod naslovom „Kooperacija na primjeru antikorozivne zaštite u proizvodnom procesu“ čiji sam autor/ica.

Student:
Antonio Važanić

Važanić A.