

Visoka šola za varstvo okolja

DIPLOMSKO DELO

Uvedba nove tehnologije v procesu predobdelave pločevine

ZALIKA FLORJANČIČ

Varstvo okolja

Mentor: prof.dr. Milenko Roš

Somentorica: Cvetka Kvar, inž.kem.tehn.

Velenje, 2011

Podpisana Zalka Florjančič, diplomantka Visoke šole za varstvo okolja, Velenje, izjavljam, da sem diplomsko nalogo opravila samostojno pod vodstvom mentorja na šoli in somentorice v Gorenju, ter po virih, ki so navedeni v diplomski nalogi.

Podpis:

Tomaška vas, dne 23.5.2011

Zahvala

Za strokovno pomoč, spodbude in izkazano zaupanje se zahvaljujem mentorju na šoli, prof. dr. Milenku Rošu in somentorici v podjetju Gorenje d.d. gospe Cvetki Kvar, inž. kem. tehn.

Hvala tudi ostalim sodelavcem v obratnem laboratoriju hladilno zamrzovalnih aparatov in zaposlenim v akreditiranem laboratoriju za pomoč pri opravljanju testiranj.

Posebej se zahvaljujem svoji družini, ki mi je stala ob strani in me podpirala ves čas študija.

IZVLEČEK

Namen diplomskega dela je bil potrditi ali ovreči možnost zamenjave preparata Bondrite NT-1 s preparatom SurTec 609 G. Vsa testiranja so bila opravljena v Gorenju d.d., v obratu Hladilno zamrzovalnih aparatov.

Diplomsko delo govori o uvedbi preparata SurTec 609G v proizvodni proces predobdelave pred končno površinsko zaščito, ki je v našem primeru lakiranje z lakom v prahu.

Testiranje preparata je potekalo postopoma. Predobdelali smo vzorce šestih različnih proizvajalcev pločevine, ki se uporablja v Gorenju. Kvaliteto novega preparata smo testirali glede na zahteve po standardu GOS 303.

Po opravljenih preskusih smo dobljene rezultate med seboj primerjali z namenom ugotoviti parametre, pri katerih dobljeni rezultati zadostijo vsem postavljenim zahtevam.

Zamenjava preparata Bonderite NT1 s SurTec 609G se je pokazala kot boljša, glede na porabo preparata, preračunano iz obdelane površine realiziranega plana je povprečno 8,5 g/m² in je za 5 do 6 g/m² manjša od porabe z Bonderitom NT1.

Znižali so se stroški glede čiščenja linije, ni mašenja cevi in šob v tolikšnem obsegu kot v preteklosti, posledično je manjša obremenitev čistilne naprave. Menjava delovne kopeli ni potrebna, saj do iztrošenosti kopeli ne prihaja zaradi velikega pretoka materiala čez linijo (do 1000 m²/uro) in malega volumna kadi, se kompletna kad obnovi v enem dnevu.

Dobljeni rezultati so zadostili našim pričakovanjem glede kvalitete, pozitivni so tudi vplivi na okolje in ekonomski vidik učinkov sprememb. Po polletnem industrijskem testiranju smo proces Zeta Coat uvedli v redni delovni proces.

Ključne besede: Bonderite NT-1, nanotehnologija, predobdelava, SurTec 609 G, testiranje.

ABSTRACT

The aim of the diploma work was to confirm or to disprove the possibility of replacement of product Bondrite NT-1 with the product SurTec 609 G. All the tests were performed in Gorenje d. d., program Cooling-freezing devices.

This diploma work is dealing with the introduction of the product SurTec 609 G into production process pretreatment from final surface protection, in our case lacquering with lacquer in dust.

Testing of the preparation went on gradually. We pretreated samples of six different producers of metal, which are used in Gorenje. The quality of our new product was tested according to requirements of internal standards of Gorenje GOS 303.

When we completed experiments we compared all results between each other with the intention to ascertain parameters where obtained results to meet all our needs.

Replacing the product NT 1 with SurTec 609G was found better in terms of consumption of product. If calculated from the treated surface of the plan which is in average 8,5 g/m², we stated that the consumption of SurTec 609G was 5 to 6 g/m² less than the consumption of Bondrite NT1.

We have reduced expenses of cleaning line, there was not clogging of pipes and nozzles as in the past, consequently the wastewater treatment plant loading was smaller. Changing of the working bath is unnecessary, because the bath is exhausted due to the large flow of material across the line (up to 1000 m²/h) and due to small volume of bath. Complete bath is renewed daily.

Obtained results meet our expectations of quality. We also got positive results about environmental influences and economic point of view to modifications. After having tested it for six months, the process Zeta coat was initiated into a regular working process.

Key words: Bondrite NT-1, nanotechnology, pretreatment, SurTec609 G, testing.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	1
1.1	Namen dela	1
1.2	Cilj diplomskega dela.....	2
1.3	Hipoteza	2
2	MATERIALI IN METODE DE LA	2
2.1	Predstavitev Gorenje, d.d.	2
2.1.1	Področje varstva okolja	2
2.1.2	Varnost in zdravje pri delu	3
2.2	Predobdelava	4
2.2.1	Postopek predobdelave.....	4
2.2.2	Razmaščevanje oz. čiščenje	4
2.2.3	Fosfatiranje	5
2.3	Nanotehnologija – nanokeramika.....	5
2.4	Tehnološki parametri procesa predobdelave	6
2.4.1	Kontrolni parametri	6
2.4.2	Nastavitev kopeli za čiščenje toplotnih izmenjevalcev	6
2.4.3	Čiščenje cone spiranja z demineralizirano vodo	7
2.4.4	Kontrola kopeli.....	7
2.4.5	Opis preparata SurTec 609 (ZetaCoat).....	7
2.4.5.1	Celokupna kislina (CK) – analiza s titracijo:	8
2.4.5.2	Surtec 609 G – merjenje prevodnosti :	9
2.4.5.3	Cirkonij – analiza s fotometrom:	9
2.4.5.4	Krom – analiza s titracijo:	10
2.4.5.5	Kontrola nanokeramične prevleke:.....	10
2.5	Prašno lakiranje.....	11
2.5.1	Postopek prašnega lakiranja	11
2.6	Kontrolne metode lakiranja.....	11
2.6.1	Lakirane površine GOS 303:	11
2.6.2	Bela barva BK 040 – vrednosti parametrov barvne matrike - GOS 575	12
2.6.3	Splošne zahteve in klasifikacije lakirane površine - GOS 47:	13
2.6.4	Oprijem laka	14
2.6.5	Slana komora	15
2.6.6	Vlažna komora.....	15
2.7	Delovanje čistilne naprave	15
2.7.1	Opis tehnoloških procesov	15
2.7.2	Opis tehnologije čiščenja.....	16
3	PRAKTIČNI DEL – UVEDBA NOVEGA PREPARATA: SurTec 609G (ZetaCoat)	16

3.1	Omejitve pred pričetkom testiranja.....	18
3.2	Mesečno testiranje SurTec 609 G.....	18
3.3	Izvedba industrijskega testiranja	18
3.3.1	Testiranje ploščic.....	19
4	REZULTATI MERITEV IN DISKUSIJA.....	20
4.1	Meritve nečistoč in olja na ploščicah.....	20
4.1.1	Postopek določitve olj in trdih nečistoč.....	20
4.2	Merjenje mehanskih lastnosti	25
4.3	Rezultati analiz kopeli.....	27
4.4	Rezultati korozijskih testov	35
5	UČINEKI UVEDBE NOVEGA PREPARATA SurTec 609 G	37
5.1	Učinki sprememb na varstvo okolja.....	37
5.2	Ekonomski vidik učinkov sprememb	37
6	ZAKLJUČEK	38
7	LITERATURA	39
8	PRILOGE	40

KAZALO SLIK

Slika 1:	Linija predobdelave (vir: lasten)	4
Slika 2:	Lakirna kabina (vir: lasten)	11
Slika 3:	Označeni razredi pomembnih lakiranih površin (vir: Interno gradivo).....	14
Slika 4:	Centralna čistilna naprava v Gorenju (vir: lasten)	16
Slika 5:	Testiranje ploščic (vir: lasten).....	19
Slika 6:	Izgled ploščic po razmaščevanju (vir: lasten).....	27
Slika 7:	Ploščice obdelane pri najnižji koncentraciji (vir: lasten)	28
Slika 8:	Ploščice ILVA (vir: lasten).....	35
Slika 9:	Ploščice različnih kvalitet (vir: lasten).....	35
Slika 10:	Ploščice LINZ (vir: lasten).....	36
Slika 11:	Ploščice KSP (vir: lasten)	36

KAZALO TABEL

Tabela 1:	Tehnološki parametri procesa (Vir:Gorenje, 2011b, str. 3).....	6
Tabela 2:	Standardna tabela – pripomoček za ocenjevanje	15
Tabela 3:	Rezultati laboratorijskih analiz.....	19
Tabela 4:	Vsebnost nečistoč in olja.....	20
Tabela 5:	Vsebnost nečistoč in olja.....	21

Tabela 6: Vsebnost kemičnih elementov na pločevini, obdelani pri najnižji koncentraciji (vir: SurTec, 2010)	22
Tabela 7: Vsebnost kemičnih elementov na pločevini, obdelani pri najvišji koncentraciji (vir: SurTec, 2010)	23
Tabela 8: Vsebnost kemičnih elementov na neobdelani pločevini (vir: SurTec, 2010).....	23
Tabela 9: Pločevina - ILVA.....	29
Tabela 10: Pločevina - DUNAFER	30
Tabela 11: Pločevina - VOESTALPINE	31
Tabela 12: Pločevina - LINZ.....	32
Tabela 13: Pločevina – KOŠICE	33
Tabela 14: Pločevina - KSP	34
Tabela 15: Poraba SurTec-a 609G (vir: Kvar, 2011).....	37

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Količina olja glede na proizvajalca pločevine (vir: lasten)	21
Graf 2: Količina trdnih nečistoč glede na proizvajalca pločevine (vir: lasten)	22
Graf 3: Razmerje med celokupno kislino in pH	28

1 UVOD

Za uvedbo nove nanotehnologije smo se v Gorenju v Programu Hladilno zamrzovalnih aparatov (kasneje HZA) odločili z namenom zmanjšati stroške predobdelave in še izboljšati protikorozivno zaščito pločevine. Nanotehnologija je zelo mlada veda z obsežnim potencialom, ki se postopoma razvija. Za družbo nanotehnologija pomeni velik napredek, saj pomeni neizmerno manipulacijo, sintezo in kontrolo snovi na ravni posameznih molekul oziroma nanometerskih dimenzij. Nanotehnologija se pojavlja na vseh področjih industrije od kemijske, tekstilne, avtomobilske in farmacevtske. Omogoča izdelavo materialov, ki imajo popolnoma nove ali pa dodatno izboljšane specifične lastnosti.

Konkurenčnost in tehnološki razvoj sta deležna vedno večje pozornosti družbe, saj se v današnjem času zavedamo, da preživijo samo najmočnejši in najbolj razviti. Ker Gorenje stremi za nenehnimi izboljšavami, nam je bila ponujena možnost testiranja novega preparata. Tako smo postali prvi veliki proizvajalec bele tehnike, ki smo se odločili za testiranje in nato za uvedbo postopka nanotehnologije v proizvodni proces.

Ob koncu leta 2003 je firma Henkel na tržišče v ZDA dala v prodajo patentirani postopek predobdelave, ki ne temelji na bazi fosfatov. Zaradi vseh prednosti, ki so nam bile predstavljene, smo se v Gorenju odločili za testiranje po korakih in na podlagi odličnih rezultatov za uporabo v redni proizvodnji (Meža in Kvar 2005). Z leti so nano preparate na področju predobdelave razvila tudi druga podjetja. Ker Gorenje sledi trendom in je kolikor je mogoče inovativno podjetje, je sprejelo tudi nov izziv podjetja SurTec.

Obe podjetji si želita v svojem poslovanju izkazati pozitiven odnos do okolja. SurTec z razvojem in proizvodnjo okolju prijaznih proizvodov in tehnologij, Gorenje pa z zavedanjem, da imata izpopolnjevanje okoljskih zahtev in vključevanje stroškov v ceno proizvodov neposreden vpliv na konkurenčnost podjetja v evropskem merilu.

Nova, kvalitetna, ekonomična in do okolja prijazna tehnologija površinske kemijske obdelave kovin predstavlja revolucionarno spremembo na področju površinske zaščite materialov.

1.1 Namen dela

Namen diplomskega dela je bil ugotoviti vpliv postopka antikorozijske zaščite preparata SurTec 609G v procesu predobdelave na različne kvalitete pločevine, na obstoječi liniji predobdelave v obratu Hladilno zamrzovalnih aparatov (v nadaljevanju HZA) v Gorenju. Z uporabo nanotehnologije smo želeli zmanjšati stroške in še izboljšati kvaliteto končnih polizdelkov. Gorenje ima za doseganje kvalitete postavljene tudi svoje interne standarde, imenovane GOS-i (GO – Gorenje, S – standard). Med pomembnejšimi standardi sta: GOS 47 (dovoljene napake in izgled lakiranih površin) in GOS 303 (kvaliteta lakiranih površin). V omenjenih standardih so zavedene zahteve glede sijaja, debeline nanosa laka, oprijema laka na površino, trdoto po dveh metodah (svinčniki in Buchholz), obstojnost na gospodinjske madeže ter alkohol, elastičnost, merjenje barve s spektrofotometrom primerjalno na izbran etalon, SUN test (izpostavitve lakirane površine UV žarkom) ter obstojnost v slani megli in vlažni atmosferi.

Testiranje novega preparata za predobdelavo smo na liniji v HZA izvajali po posameznih fazah – najprej laboratorijsko testiranje s predobdelavo naših ploščic v laboratoriju v Nemčiji, nato enomesečno testiranje na liniji in šele v tretjem koraku na podlagi dobljenih rezultatov daljši industrijski preskus na liniji v HZA pred uvedbo v redno proizvodnjo.

S preskusi na proizvodni liniji smo želeli določiti najugodnejše pogoje delovanja sredstva ob sočasnem doseganju predpisanih mejnih vrednosti parametrov (pH vrednost, absorpcija cirkonija, celokupna kislina...).

Pomemben dejavnik pri zamenjavi preparata je bilo tudi spremljanje porabe kemikalij in izračun

stroškov. Na podlagi porabe in prednosti preparata smo postopek ekonomsko ovrednotili.

1.2 Cilj diplomskega dela

Cilj diplomskega dela je bil izvesti preskus primerljivosti različnih kvalitete pločevine v procesu predobdelave pred prašnim lakiranjem s preparatom SurTec 609G, zmanjšanje stroškov in morebitno izboljšanje že tako zelo dobre končne kvalitete izdelkov ter zmanjšanje negativnih vplivov na okolje.

1.3 Hipoteza

Od novega preparata pričakujemo znižanje stroškov procesa predobdelave in morebitno boljše korozijsko zaščito lakiranih površin (čeprav je kvaliteta že sedaj zelo visoka in presega naša pričakovanja).

2 MATERIALI IN METODE DELA

2.1 Predstavitev Gorenje, d.d.

Skupina Gorenje spada med vodilne evropske izdelovalce aparatov za dom. S tehnološko dovršenimi, vrhunsko oblikovanimi in energetsko učinkovitimi gospodinjskimi aparati izboljšuje kakovost bivanja uporabnikov naših izdelkov v mnogih državah po svetu.

Poleg aparatov za dom svojo ponudbo dopolnjuje z lastnim proizvodnim programom kuhinjskega pohištva in kopalniške opreme ter s tem uporabnikom ponuja celovito paleto izdelkov za dom. V zadnjih letih pa svoje aktivnosti krepi tudi v segmentih okolja, energetike in storitev, kjer uporablja svoje znanje in izkušnje iz varovanja okolja ter prepoznane poslovne priložnosti na različnih področjih, ki imajo večji potencial rasti kot naša osnovna dejavnost.

2.1.1 Področje varstva okolja

Na osnovi spremljanja zakonskih (na področju emisij v vode, emisij v zrak, odpadkov, hrupa, embalaže, kemikalij, energentov, graditve objektov ter varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami) in drugih zahtev s področja varstva okolja, skrbnega okoljskega pregleda delovanja družbe, rezultatov okoljskih monitoringov in spremljajoče dokumentacije ter rezultatov inšpekcijskih pregledov se ocenjuje, da je delovanje družbe Gorenje, d.d. skladno z zakonskimi zahtevami, ki so podane z zahtevami ISO 14001 in Uredbo EMAS.

Sistem EMAS je, tako kot ISO 14001, namenjen ocenjevanju in izboljševanju okoljskega učinka v organizacijah ter informiranje javnosti. Je prvi regulativni dokument, ki je vzpostavil sistem ravnanja z okoljem in okoljskega preverjanja (Environmental management and auditing scheme EMAS).

Cilj sistema EMAS je spodbujanje nenehnega izboljševanja okoljske uspešnosti organizacij z:

- vzpostavitvijo in izvajanjem sistemov okoljskega ravnanja v organizacijah,
- sistemskim, objektivnim in rednim vrednotenjem učinkovitosti teh sistemov,
- zagotavljanjem informacij o okoljski uspešnosti in odprtim dialogom z javnostjo in drugimi zainteresiranimi stranmi,
- dejavnim vključevanjem zaposlenih v organizaciji.

Sistem ravnanja z okoljem EMAS postavlja za osnovo zahteve iz standarda ISO 14001, dodaja pa jim strožje zahteve za izpolnjevanje zakonskih zahtev, komuniciranja z javnostjo in vključevanja zaposlenih ter obvezuje organizacije, da letno pripravijo in objavijo overjeno okoljsko izjavo.

Na področju zakonskih zahtev ni dovolj, da postavi organizacija postopek za prepoznavanje relevantnih zakonskih zahtev, z rezultati mora dokazovati izvajanje teh zahtev in njihovo nenehno doseganje. Te zakonske kriterije mora organizacija upoštevati pri prepoznavanju ter ocenjevanju

okoljskih vidikov, to je vseh elementov dejavnosti, proizvodov ali storitev organizacije, ki lahko vpliva na okolje. Poleg zakonskih zahtev mora upoštevati tudi mnenja zainteresiranih strank, predvidljive izredne razmere, pretekle, sedanje in prihodnje aktivnosti,.. Organizacija pa se ne sme omejiti samo na vidike, ki izhajajo iz njene dejavnosti (npr. emisije v vodo, raba naravnih virov, raba energentov,..), ampak mora prepoznati in ovrednotiti vidike, ki jih povzročajo drugi, vendar lahko nanje vpliva (npr. raba in odstranitev našega proizvoda, transport, ki ga izvajajo pogodbeniki, ravnanje dobaviteljev itd.).

V Gorenju smo se že pred priključitvijo Slovenije Evropski uniji odločili za prostovoljno sodelovanje v shemi EMAS, zato smo obstoječ sistem ravnanja z okoljem po standardu ISO 14001 ustrezno nadgradili. V obdobju intenzivnega investiranja v posodobitve tehnoloških postopkov smo ustvarili pogoje za izpolnjevanje zahtev zakonodaje in obvladovanje okoljskih vidikov. Zadnje izdano okoljsko poročilo, ki smo ga v Gorenju objavili, (Gorenje, 2011a) smo že dopolnili z overjeno okoljsko izjavo. Izpolnili smo tudi zahteve, ki se nanašajo na komuniciranje ter vključevanje zaposlenih v sistem ravnanja z okoljem. Delovanje sistema po shemi EMAS je v Gorenju preverjal Slovenski inštitut za kakovost in meroslovje (SIQ) in ugotovil, da sistem ustreza zahtevam predpisov evropske uredbe EMAS.

V Gorenju, d.d. izpolnjujemo z zakonom določene mejne vrednosti za naslednja področja okolja : odpadne vode, emisije v zrak ter hrup, ki so specifično določene za našo dejavnost. Za ostala prej naštetá področja mejne vrednosti niso predpisane (Gorenje, 2010a).

2.1.2 Varnost in zdravje pri delu

Zaradi svoje pomembnosti je politika varstva okolja ter varnosti in zdravja pri delu sestavni del politike vodenja in organizacijske kulture v Skupini Gorenje. Varstvo okolja ter zagotavljanje varnih delovnih razmer sta eni od osnovnih pravic, dolžnosti in odgovornosti vseh zaposlenih in ju obravnavamo kot sestavni del vodenja podjetja.

Gorenje se zavezuje, da bo:

- vključevalo varstvo delovnega in širšega okolja v našo razvojno strategijo, v letne in operativne načrte s predvidenimi ukrepi, sredstvi, nosilci, izvajalci in roki z namenom, da bi zaposlenim omogočilo varno in zdravo izpolnjevanje delovnih nalog ob nenehnem zmanjševanju tveganj za nastanek poškodb ali zdravstvenih okvar ter nenehno zmanjševalo negativne vplive na okolje,
- spremljalo in merilo kazalce stanja delovnega okolja ter okoljske vidike in v primeru odstopanj ustrezno ukrepalo,
- izboljševalo stanje delovnega in širšega okolja v našem podjetju ob upoštevanju predpisov,
- načrtovalo in uvajalo nove tehnologije in proizvode v skladu z načeli varstva okolja ter uvajalo ustrezno, brezhibno in ergonomsko delovno opremo ter nenehno iskalo možnost za izboljševanje delovnih pogojev,
- uporabljalo takšne materiale in komponente, ki bodo ustrezali najzahtevnejšim domačim in tujim okoljskim standardom ,
- načrtovalo nove izdelke v skladu z zahtevami okoljskega dizajniranja, ki obsega celotni življenjski cikel proizvoda: od razvoja, izdelave, uporabe in ravnanja po izteku življenjske dobe,
- skrbelo za zmanjševanje količin nastalih odpadkov ter si prizadevalo za racionalno rabo energentov,
- uvajalo ukrepe za varovanje delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti hrupu pri delu,
- izobraževalo usposabljaló in osveščalo zaposlene in zunanje sodelavce o odgovornosti do delovnega in širšega okolja,
- sodelovalo z zainteresiranimi notranjimi in zunanjiimi javnostmi in s tem prispevalo k uspehu skupnih prizadevanj na področju varstva okolja ter varnosti in zdravja pri delu in
- obveščalo javnost o naših dosežkih na področju varstva okolja in na področju zagotavljanja varnosti in zdravja pri delu (Gorenje, 2010a).

2.2 Predobdelava

2.2.1 Postopek predobdelave

Predobdelava obdelovancev pred lakiranjem sestoji iz postopka čiščenja oz. razmaščevanja ter postopka konverzije – priprave čim večje površine za kar najboljši oprijem laka (nagrizanje površine pločevine). Glede na metode lakiranja, vrste in sestave laka, želene kemijske in mehanske odpornosti strukture laka ter velikosti, oblike ter površinskega razmerja obdelovancev, so se v svetu uveljavili različni postopki predobdelave:

- cink-fosfatiranje,
- železo-fosfatiranje,
- mangan-fosfatiranje,
- brezkrmatna zaščita,
- kromatiranje in
- nanokeramika

Najpogosteje se predobdeluje jeklena pločevina oz. jekleni obdelovanci, sledijo obdelovanci iz cinka in pocinkane pločevine. Količinsko ne toliko prisotni so obdelovanci iz aluminija, magnezijevih zlitin, bakra, niklja in kositra.



Slika 1: Linija predobdelave (vir: lasten)

2.2.2 Razmaščevanje oz. čiščenje

Pred prašnim lakiranjem je potrebno obdelovance očistiti olj, maščob in drugih nečistoč, saj so med preoblikovanjem in na poti po transporterju do predobdelave le-ti izpostavljeni različnim zunanjim vplivom od prahu, atmosferske vlage ter drugim nečistočam v ozračju. Hladno valjana, črna pločevina, je pri proizvajalcu pred dobavo v Gorenje zaščiten z antikorozivnimi olji, ki jo med skladiščenjem zaščitijo pred korozijo oz. rjavenjem. Pri preoblikovanju pločevine se na površinah nalagajo obloge vlečnega in izsekovalnega olja, strojnih olj ter produktov izgorevanja, nastalih po varjenju. Večjo verjetnost korozije na površini materialov povzročajo pogosto več tednov oziroma mesecev trajajoče skladiščenje. Olja za zaščito pred rjavenjem vsebujejo zmesi s ca. 80% mineralnih olj ter več drugih komponent, da lahko površine več mesecev učinkovito zaščitijo pred omenjenimi škodljivimi vplivi.

Površine se razmaščujejo z vodnimi raztopinami s postopki potapljanja ali brizganja. Za razmaščevanje se razen blagih alkalnih medijev uporabljajo tudi manj kisli ali močno alkalni mediji, večinoma pri povišani temperaturi. Glede na sestavo medija so odpadne vode iz predobdelave onesnažene z emulgiranimi in s toplotno obdelavo izpranimi neemulgiranimi olji, s fosfati, omakalnimi sredstvi, alkalijami ali kislinami in solmi iz čistilnih in razmaščevalnih sredstev.

2.2.3 Fosfatiranje

Fosfatiranje je postopek, pri katerem na čistih kovinskih površinah nastajajo fosfatne prevleke. Izvaja se po postopku potapljanja ali brizganja, večinoma pri povišani temperaturi. Kristalinične ali amorfne kalcijeve, železove, manganove ali cink-fosfatne plasti, ki pri tem nastajajo, povišujejo korozijsko zaščito premazov in izboljšujejo oprijemljivost. Fosfatna plast ščiti dobro razmaščene in posledično za rjo zelo dovzetne površine do lakirne linije. Pri postopku fosfatiranja se v odpadno vodo izločajo snovi kot so npr.: fosforna kislina, fosfati (orto, hetero in polifosfati), t.i. tonerji in pospeševalci (npr. oksalati, bromati, klorati, nitrati, nitriti, bakrove ali titanove soli, tenzidi...), tudi železove spojine (soli, hidroksidi, oksidi, ki so se izločili z železnih površin), kationi in anioni iz vode ter oborjen fosfatni mulj. V primeru, da se končna fosfatna plast za povečanje njene odpornosti proti koroziji naknadno še obdela s sredstvi za pasivacijo, ki vsebujejo npr. krom ali druge organske spojine, se tudi te snovi nahajajo v odpadni vodi.

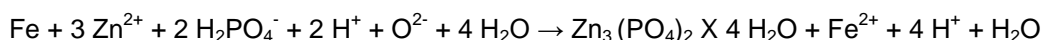
Cinkovi fosfati

Pri cink-fosfatiranju se na površini pločevine tvori prevleka cinkovega fosfata. Glede na debelino prevleke nanosa Zn-fosfata je pločevina obarvana od rahlo sive do zelo temne barve. S stališča protikorozijske zaščite imajo preparati na osnovi cinkovih fosfatov sledeče prednosti:

- primernejši so po obdelavi kot je npr. globoki vlek, obdelava gredi, stiskanje, obdelava batnih obročkov, zobnikov...
- zahteve glede protikorozijske zaščite lahko strožje od Fe-fosfatiranih izdelkov.

Zn-fosfati v primerjavi z Fe-fosfati vsebujejo fosfate težkih kovin. Stroški linije predpriprave so višji, zahtevnejše vzdrževanje delovnih kopeli, večja količina nastalega mulja, dosejajo pa višjo korozijsko zaščito.

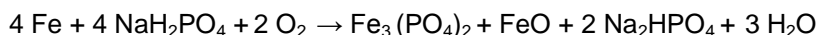
Reakcije fosfatiranja pri Zn-fosfatiranju (Rausch,1990,str.225):



Železovi fosfati

Pri postopku železo-fosfatiranja ali alkalijskega fosfatiranja se na površini obdelane pločevine tvori prevleka od 0,1–0,8 g/m² železovega fosfata. Na pločevini ga vidimo v modrikasti (0,1g/m²) do zlato rumeno oz. sivo obarvani plasti (0,8 g /m²). Postopek železo-fosfatiranja je dokaj enostaven, lahko obvladljiv in daje dobre protikorozijske lastnosti ter izboljša oprijem barve. Uporablja se za predmete, ki niso izpostavljeni vremenskim spremembam in so namenjeni le za notranjo uporabo.

Reakcije fosfatiranja pri Fe-fosfatiranju (Rausch, 1990, str. 165):



2.3 Nanotehnologija – nanokeramika

Nanotehnologija je sinteza in kontrola snovi na ravni nanometerskih dimenzij in se pojavlja na vseh področjih industrije od kemijske, tekstilne, računalništva in informatike, transporta, energetike, avtomobilske, še posebej pa farmacevtske in obrambne industrije. Nanotehnologija omogoča izdelavo materialov ali naprav, ki so lažje, hitrejše, močnejše, ki imajo popolnoma nove ali pa dodatno izboljšane specifične lastnosti (Nanotehnologija,19.11.2010).

Predpona »nano« izvira iz grške besede, ki pomeni »pritlikav«, v znanosti in tehnologiji pa označuje 10^{-9} , tj. eno milijardinko (= 0.000000001). En nanometer (nm) je milijardinka metra, kar je več desetstičkrat manj od debeline človeškega lasu (Komisija evropskih skupnosti Bruselj, 2004, 19.11.2010).

Prednosti nanotehnologije površinske zaščite so:

- ne vsebujejo fosfatov, organskih komponent in težkih kovin,
- brez mulja – manj vzdrževanja,
- kratek kontaktni čas (< 2 min) – večja produktivnost,
- brez ogrevanja kopeli – prihranek energije,
- povečana korozijska obstojnost,
- obdelava različnih materialov in
- okolju prijaznejša tehnologija – zmanjšanje stroškov.

2.4 Tehnološki parametri procesa predobdelave

2.4.1 Kontrolni parametri

Tabela 1: Tehnološki parametri procesa (Vir:Gorenje, 2011b, str. 3)

CONA	KONCENTRACIJA (vol %)	pH	TEMPERATURA (°C)	TLAK (bar)	PREPARAT
1. PRED- RAZMAŠČEVANJE	1,5–2,0	/	45-55	0,3-1,0	SurTec 141 SurTec 086
2. RAZMAŠČEVANJE	1,5–2,0	/	45-55	0,3-1,0	SurTec 141 SurTec 086
3. ZETA COAT	1–4	4–5	sobna temperatura	0,3-1,0	SurTec 609G

Doziranje preparatov poteka avtomatsko preko dozirnih črpalk. Nastavitve prevodnosti na PC-ju za vizualizacijo lakirne linije so glede na predpisano koncentracijo in so v pristojnosti laborantke in odgovornega strojnika.

Zahtevane prevodnosti spirnih vod:

- prevodnost 1. in 2. spirne vode do 360 $\mu\text{S}/\text{cm}$,
- prevodnost 3. spirne vode optimalno do 170 $\mu\text{S}/\text{cm}$, še dovoljeno 210 $\mu\text{S}/\text{cm}$,
- prevodnost demineralizirane vode v kadi DMV do max. 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$,
- prevodnost demineralizirane vode iz ionskega izmenjevalca max. 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (če je vrednost presežena se regeneracija kolone vklopi avtomatsko).

2.4.2 Nastavitev kopeli za čiščenje toplotnih izmenjevalcev

Za čiščenje toplotnih izmenjevalcev se uporablja preparat Surtec 472. Čiščenje se praviloma izvaja ob remontih, tlak na toplotnem izmenjevalcu mora biti nad 1 bar. Za čiščenje se pripravi 5–10 % raztopina.

2.4.3 Čiščenje cone spiranja z demineralizirano vodo

V primeru pojava alg v coni spiranja z demineralizirano vodo je potrebno na remontu sprati kompletno cono z 0,2 % raztopino Na-hipoklorita.

2.4.4 Kontrola kopeli

Detergent:

10 ml vzorca odpipetiramo v erlenmajerico in razredčimo s 50 ml destilirane vode. Dodamo par kapljic indikatorja metiloranž in titriramo z 0,1 N HCl do preskoka barve iz rahlo oranžne do čebulne barve.

Izračun: Poraba v ml 0,1 N HCl x 0,14 = vol % detergenta.

2.4.5 Opis preparata SurTec 609 (ZetaCoat)

Lastnosti in uporaba

SurTec 609 G ZetaCoat je sredstvo brez fosfatov, nitratov, cinka, niklja, mangana in je namenjeno postopkom priprave površin materialov iz železa, pocinkane pločevine ali aluminij pred lakiranjem. Na obdelovancih proizvaja enakomerno nano prevleko, s katero dosežemo izjemno dobro oprijemljivost laka in odlično korozijsko zaščito. Postopek je kompatibilen z vsemi načini lakiranja. Sredstvo tvori malo mulja ter je v skladu s RoHS zakonodajo (Direktiva 2005/59/EC), WEEE (EU Direktiva 2002/96/EC) in ELV. (SurTec, 2011, str.1)

Nastavitvene vrednosti:

- SurTec 609G: 2-4 %vol

Analitične vrednosti:

- Celokupna kislina (CK): 3,5-15 točk (interna metoda, ki je opisana v nadaljevanju)
- Prevodnost: 400-1400 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Opomba: Prevodnost je lahko kontrolni parameter v primeru, če je kvaliteta izpirne vode pred SurTec 609 G (ZetaCoat) max. 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Koncentracija: Fotometrična analiza (kot je vpisano v poglavju "Vzdrževanje in analiza")
- Krom (III): 15-50 ppm
- pH-vrednost: 4,0-5,0 (po potrebi korekcija z 1 % natrijevim hidroksidom ali s koncentratom SurTec 609 G)
- Temperatura: 20-35 °C (sobna temperatura)
- Kontaktni čas: 20-120 s
- Tlak: 0,8-1,2 bar.

Nastavitev:

- Koncentrat SurTec 609G razredčiti z demi vodo pri konstantnem mešanju
- Preveriti pH vrednost ter jo po potrebi korigirati
- Material kadi: nerjaveče jeklo ali material odporen na kisline.

Proporočila:

- pH vrednost mora biti znotraj predpisanih mej, laboratorijska kontrola vrednosti vsaj dvakrat na delovno izmeno, na liniji avtomatska kontrola odčitavanja vrednosti. Ponavadi dodajanje koncentrata SurTec 609 G zadostuje za ohranjanje pH vrednosti 4,0 do 5,0. V kolikor se pH vrednost poviša nad 5,0 in istočasno analiza celokupne kisline preseže

- vrednost 15 točk, vsebnost kroma pa je v delovnem območju (15-50 ppm) lahko za uravnavanje pH vrednosti uporabimo žveplovo kislino.
- Vnos nečistoč, kot so na primer anorganske in organske soli lahko vpliva na analizo celokupne kisline (v nadaljevanju CK). V takšnem primeru je lahko meritev CK zavajajoča – previsoke vrednosti. Ta problem lahko zmanjšamo z boljšo kvaliteto izpirnih vod.
 - V primeru zagotavljanja kvalitetnega izpiranja pred delovno kopeljo Surtec 609 G do max. 200 $\mu\text{S/cm}$, se lahko prevodnost avtomatsko vzdržuje in prilagaja z dodajanjem proizvoda Surtec 609 G (vzdrževanje prevodnosti 700- 750 $\mu\text{S/cm}$)
 - Priporoča se izvajanje občasne dodatne kontrolne metode, fotometrična analiza cirkonija ali titracija vsebnosti kroma (III). Če celokupna kislina preseže vrednost 15 točk in fotometrična analiza kaže manj kot 1 vol% SurTec 609G ter je istočasno vsebnost kroma (III) < 15 ppm, je potrebno kopel zamenjati in nastaviti novo.
 - S časom se lahko v kadi pojavi minimalna vsebnost mulja, ki pa ne vpliva na kvaliteto obdelave. Odstranimo ga pri čiščenju ali menjavi kadi z visokotlačno napravo. Pri obdelavi polizdelkov iz železa, se barva v kadi vizualno spremeni iz nežno zelene v rdeče-rjavo. Barva obdelovancev se razlikuje glede na material in primesi. Izdelki iz jekla imajo srebrn do zlat odtенок barve. Obdelovanci iz aluminija so brezbarvni do rumenkasti.

Skladiščenje:

- Pri daljšem skladiščenju kemikalije se lahko na dnu pojavi usedlina, ki pa ne vpliva niti na kvaliteto niti na funkcijo izdelka. Ne sme biti izpostavljeno temperaturam pod 5°C.

Priporočen postopek obdelave:

1. Razmaščevanje SurTec 141 / SurTec 086
2. Izpiranje
3. Optimum demi izpiranje (max 350 $\mu\text{S/cm}$, 100 ppm Ca)
4. SurTec 609 G - ZetaCoat
5. Izpiranje demi voda (do max. 100 $\mu\text{S/cm}$)
6. Sušenje z vročim zrakom

Metode izpiranja morajo biti prilagojene vsaki liniji predobdelave.

Tehnične specifikacije:

- Izgled: tekoč, zelen, bister
- Gostota (g/ml): 1,00–1,02 (pri 20°C)
- pH-vrednost (konc.):1,5-2,5

Vzdrževanje in analiza:

- PH vrednost je potrebno redno spremljati.
- Prav tako je potrebno vsakodnevno spremljati CK in glede na meritev prilagoditi koncentracijo SurTec 609G.
- Občasno se priporoča dodatna kontrola s fotometrično analizo koncentracije ali s titracijo vsebnosti kroma (III).

Priprava vzorca:

- Vzorec vzamemo iz delovne kopeli na točno določenem mestu.
- Pustimo da se ohladi do sobne temperature.
- Če je vzorec moten, ga prefiltriramo.

2.4.5.1 Celokupna kislina (CK) – analiza s titracijo:

Reagenti:

- raztopina 0.1 N natrijevega hidroksida

Indikator:

- fenolftalein

Postopek:

1. odpipetiramo 100 ml vzorca kopeli v 250 mililitrsko erlenmajerico
2. dodamo tri kapljice indikatorja
3. titriramo z 0,1 N NaOH do preskoka barve iz brezbarvne v roza

Izračun:

- poraba v ml = TA točke (točke celokupne kisline)

Popravek oz. korekcija kopeli :

- pH vrednost < 4,5: Za vsako manjkajočo točko CK dodamo 0.7 ml/l SurTec-a 609G
- pH vrednost > 4,5: Za vsako manjkajočo TA točko dodamo 0.5 ml/l SurTec-a 609 G

2.4.5.2 Surtec 609 G – merjenje prevodnosti :

Instrument: merilec prevodnosti

Postopek meritve po novi nastavitvi z DEMI vodo so izmerjeni parametri kopeli:

- 2 % vol SurTec 609 G = 4,5 CK = 430 μ S/cm
- zagon proizvodnje vnos Fe, Zn, Al poveča celokupno kislino (CK) in prevodnost.
- med proizvodnjo se koncentracije zaradi iznosa in izločanja prej raztopljenih metalnih delcev stabilizirajo
- po stabilizaciji se vrednosti ustalijo pri: 2 vol% Surtec 609 G = 6-8 točk CK = 700-900 μ S/cm

2.4.5.3 Cirkonij – analiza s fotometrom:

Oprema:

- Žepni kolorimeter firme Hach 500 nm
- + 10 ml steklene kivete (diameter: 1 inch)

Reagenti:

- 0,2 mol/l HCl (odpipetiramo 20 ml 37 % HCl (p.a.) v 1 litrsko merilno bučko in razredčimo do oznake z DEMI vodo)
- askorbinska kislina (10% raztopina v 0,2N HCl)

Indikator: Reagent 2211

Postopek : Zelo pomemben je vrstni red dodajanja reagentov:

1. 50 ml HCl kisline odmerimo v 100 ml čašo.
2. Dodamo približno 5 g askorbinske kisline.
3. Mešamo dokler niso raztopljeni vsi kristali askorbinske kisline. Ta raztopina mora biti sveže pripravljena vsak dan (raztopino 1. uporabimo za pripravo vzorca in slepe probe).
4. Odpipetiramo 6 ml raztopine direktno v obe stekleni kiveti.
5. Odpipetiramo 50 μ l filtriranega vzorca delovne kopeli v 1 stekleno kiveto (v primeru višje vsebnosti Fe v delovni kopeli počakaj 10 minut).

6. Vzorec se meri pri 500 nm proti slepi probi.
7. Slepa proba: 6ml raztopine 1+1ml raztopine indikatorja 2211, ponovimo isti postopek kot z vzorcem kopeli.
8. Najprej damo v kolorimeter vzorec s slepo probo in pritisni moder gumb → 0.000.
9. Nato vstavimo v kolorimeter pripravljen vzorec delovne kopeli v kiveti in pritisnemo zeleni gumb → izmerjena vrednost je absorbanca (v nadaljevanju ABS).

Kalkulacija: $ABS \times 15,06 = \%vol \text{ SurTec } 609 \text{ G}$

Standardne vrednosti: 2 (1-4) % vol SurTec 609 G

2.4.5.4 Krom – analiza s titracijo:

Reagenti:

- Žveplova (VI) kislina (konc.)
- Amonijev proksiodisulfat p.a.
- Raztopina 0.1 mol/l srebrovega nitrata
- Kalijev fluorid p.a.
- 10% raztopina kalijevega fluorida p.a.
- Raztopina 0,01 N natrijevega tiosulfata
- Škrobovica (2% raztopina).

Postopek:

1. Odpipetiramo 100 ml vzorca kopeli v 250 mililitrsko erlenmajerico.
2. Nakisamo s 3 ml žveplene kisline
3. Dodamo 3 g amonijevega peroxidisulfata
4. Dodamo 10 ml raztopine srebrovega nitrata
5. Pokrijemo erlenmajerico z urnim steklom. Segrevamo raztopino in jo kuhamo 20 min (raztopina ne sme popolnoma izpareti!)
6. Pustimo, da se ohladi na sobno temperaturo
7. Dodamo za noževko konico kalijevega fluorida
8. Dodamo 15 ml raztopine kalijevega jodida
9. Pustimo 5 min, da poteče reakcija
10. Titriramo z raztopino 0,1 natrijevega thiosulfa do nežno rumene barve
11. Dodamo 5 ml škrobovice (barva raztopine se spremeni v modro-črno)
12. Nadaljujemo s titracijo dokler se barva ne spremeni v mlečno svetlo zeleno

Preračun: poraba v ml X faktor 1,6 = ppm krom (III)

Popravek kopeli:

- pH vrednost < 4,5: Za vsako manjkajoč ppm vrednosti kroma dodamo v delovno kopel 1 ml/l SurTec-a 609 G
- pH vrednost >4,5: Za vsako manjkajoč ppm vrednosti kroma dodamo v delovno kopel 1 ml/l SurTec-a 609 G

V kolikor vsebnost celokupne kisline preseže 15 točk in je vrednost tri- valentnega kroma pod 15 ppm, je potrebno vsebino kadi zamenjati oziroma na novo nastaviti.

2.4.5.5 Kontrola nanokeramične prevleke:

Kontrolira se vizuelno: irizirajoča, prelivajoča barva od svetlo sive do zlato rumene.

2.5 Prašno lakiranje

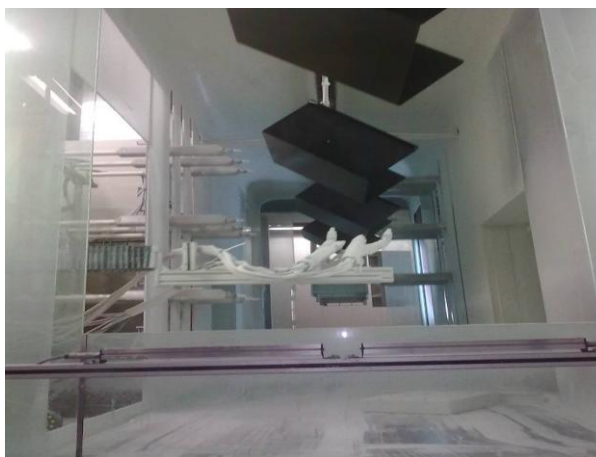
2.5.1 Postopek prašnega lakiranja

Lakirnice so sestavljene iz linij za predobdelavo površin, ki se kontinuirano nadaljujejo v del, kjer se neposredno po predobdelavi polizdelki polakirajo. Lakiranje je končni postopek površinske zaščite pločevine pred korozijo. Prašni laki so idealni za zaščito vseh vrst kovinskih izdelkov in zagotavljajo zelo dobro korozijsko zaščito. So ekološko sprejemljivi, saj ne vsebujejo topil. Prašno lakiranje je okolju prijazen postopek za zaščito kovin pred zunanjimi vplivi. Uporabljamo ga lahko za izdelke najrazličnejših oblik in namenov uporabe.

Da polizdelek res kvalitetno polakiramo, je potrebno upoštevati določene zahteve:

- izdelek mora biti izdelan iz pločevine primerne kakovosti,
- biti mora preoblikovan brez mehanskih poškodb,
- dobro mora biti predobdelan - to je najpomembnejša zahteva za kvalitetno prašno lakiranje,
- dosegati mora optimalno debelino nanosa prašne barve (odvisno od zahteve in kvalitete laka – tankoslojni, debeloslojni.....).

Po končani predobdelavi obdelovanci nadaljujejo pot v lakirno kabino, kjer se preko avtomatiziranega sistema s posebnimi brizgalnimi pištolami nanese prašna barva po principu elektrostatike. V žgalni peči po določenem času pri zahtevani temperaturi barva polimerizira in nastane homogena inertna površina.



Slika 2: Lakirna kabina (vir: lasten)

2.6 Kontrolne metode lakiranja

V Gorenju ima vsak program za svoje polizdelke predpisane zahteve, ki so zavedene v internih standardih, imenovanih GOS-i (v nadaljevanju GOS).

2.6.1 Lakirane površine GOS 303:

Standard predpisuje tehnične zahteve, preskusne metode in način ocenjevanja kakovosti lakiranih površin za kuhalne, hladilno zamrzovalne, pralne in sušilne stroje.

Preskusi se izvajajo na:

- posebej izdelanih preskusnih vzorcih iz pločevine,
- preskusnih vzorcih izrezanih iz lakiranih polizdelkov,
- lakiranih polizdelkih.

Za preskusne vzorce iz hladno valjane pločevine, uporabljamo pločevino po standardu SIST EN 10130 +A1 z oznako: DC01, ki ne sme biti skladiščena več kot 3 mesece.

Preskusni vzorci morajo biti pred lakiranjem predobdelani. Izbira predobdelave je odvisna od kakovostnih zahtev polizdelka. Pomembno je, da so preskusni vzorci polakirani takoj po predobdelavi.

Standard nam predpisuje tudi čas med lakiranjem in preskušanjem lakiranih površin. Preskušanja lakiranih površin pričnejo izvajati po preteku 24 ur po lakiranju oziroma po potrebi takoj, pri čemer je v slučaju neustreznih rezultatov preskus potrebno ponoviti po 24 urah.

Vrste preskušanj:

- Barvna niansa
- Sijaj
- Oprijem
- Elastičnost
- Odpornost proti upogibu
- Trdota (trdota po Buchholzu in preskus s svinčniki)
- SUN test
- Odpornost proti vlagi
- Odpornost proti gospodinjskim madežem
- Odpornost v slani megli

2.6.2 Bela barva BK 040 – vrednosti parametrov barvne matrike - GOS 575

GOS 575 določa vrednosti parametrov barvne matrike za belo barvo BK 040 z merjenjem barve po formuli CIELAB.

Master barvni etalon (tudi osnovni, primarni, izhodiščni) je barvni vzorec z natančnimi barvnimi vrednostmi. Izdelan je v enem primerku in služi kot referenčni etalon za merjenje barv.

Delovni barvni etalon je barvni vzorec z določeno minimalno barvno razliko od master barvnega etalona. Služi za vizualno primerjanje barv delov, materialov ipd. Barvna razlika je velikost zaznavnih razlik med dvema barvama. Izmerjena barvna razlika je razlika med barvo preskušanca in barvo master etalona.

Barve merimo po spektralnem postopku z uporabo spektrofotometra firme Macbeth

Master barvni etalon BK 040 je pravokotne oblike dimenzij 30 cm x 10 cm. Etalon je iz pločevine lakirane z lakom v prahu ter shranjen v posebnem etuiju na temnem mestu.

Na hrbtni strani so navedene naslednje oznake:

- napis MASTER ETALON
- oznaka barve BK 040
- absolutne vrednosti meritev barve (L^* , a^* , b^*) z navedbo sistema za izračun barvnih razlik in pogojev merjenja: CIELAB, D65, 10° , $d/8^\circ$
- datum izdelave.

Delovni etaloni morajo biti izdelani in shranjeni po določilih standarda GOS 014001. Izdelani so lahko iz različnih materialov pod pogojem, da je barva materiala stabilna. Na sprednji strani spremnega kartona mora biti navedena oznaka barve BK 040 in oznaka standarda GOS 014001.

Na zadnji strani spremnega kartona pa morajo biti navedeni naslednji podatki:

- skupna barvna razlika ΔE^* ab delovnega etalona s podatki za ΔL^* , Δa^* in Δb^* ,
- sistem, po katerem je izračunana barvna razlika ter pogoji merjenja: CIELAB, D65, 10° , $d/8^\circ$,
- zaporedna številka etalona,
- datum izdelave,
- žig izdajatelja,

Veljavnost delovnih etalonov je omejena, zato jih je potrebno periodično obnavljati. Pogostost obnavljanja je odvisna od spremembe barve v določenem časovnem obdobju. Znano je, da je sprememba barve pogojena z vrsto nanosa oz. z vrsto materiala, iz katerega so etaloni izdelani, kakor tudi s pogoji v uporabi. Faktorji, ki vplivajo na spremembo barve, so še v fazi preučevanja.

2.6.3 Splošne zahteve in klasifikacije lakirane površine - GOS 47:

GOS 47 opredeljuje splošne zahteve lakiranih kovinskih površin in lakiranih plastičnih polizdelkov – dopustno število in velikost napak na določeni površini, kot in razdaljo opazovanja lakiranega polizdelka ter kvaliteto in moč svetlobe, pri kateri se pregledovanje izvaja.

Zahteve lakiranih površin:

Zunanje površine pralnih, hladilno zamrzovalnih aparatov in delov za kuhalne aparate morajo biti prekrite z min. 40 µm debelim slojem belega laka in min. 60µm barvnega laka . Dovoljeno je samo 1x popravljanje za polizdelke HZA in 2x popravljanje polizdelkov PPA in KA .

Lak mora enakomerno prekriti površino polizdelka, kvaliteta mora ustrezati zahtevam po GOS-u 303.

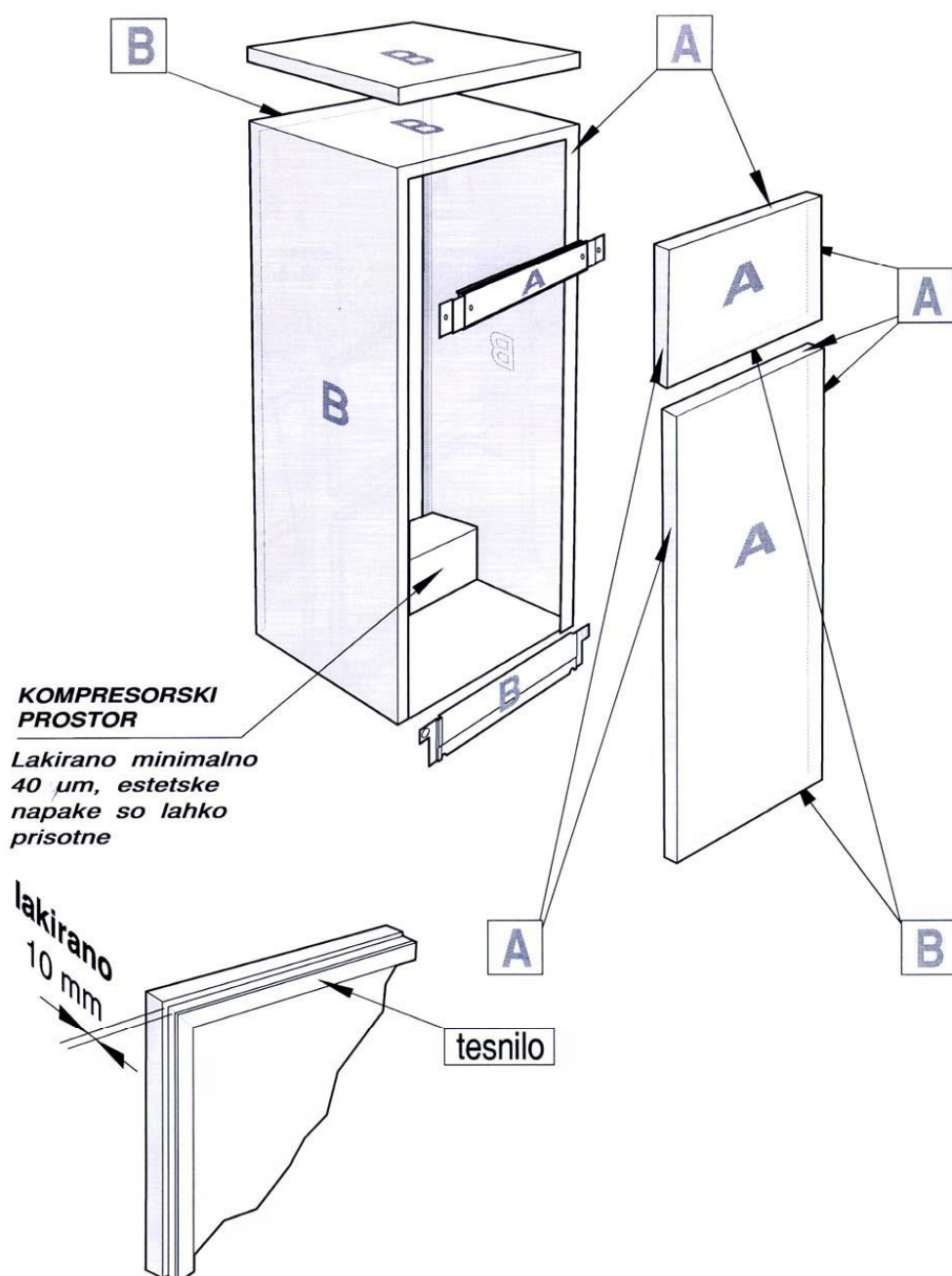
Razredi pomembnosti lakiranih površin so naslednji:

razred A: najbolj vidne zunanje površine izdelkov

razred B: manj vidne zunanje površine izdelkov

razred C: površine polizdelkov, ki pri vgrajenem polizdelku niso vidne in se dopuščajo površinske napake oziroma dovoljene so delno nelakirane površine ali sivine.

Pregled lakiranih površin posameznih izdelkov oz. njihovih sestavnih delov po razredih pomembnosti je razviden na naslednji sliki:



Slika 3: Označeni razredi pomembnih lakiranih površin (vir: Interno gradivo)

2.6.4 Oprijem laka

Je vsakodnevno uporabljena kontrolna metoda kvalitete lakirane površine. Meritve se izvajajo direktno na kontrolnem mestu po izhodu iz žgalne peči na linij, kjer se obdelovanci snamejo s transporterja. Oprijem laka je takojšnji pokazatelj kvalitetno izvedene predobdelave.

Izvaja se z mrežnim zarezovanjem. Izvede se pri sobni temperaturi. Na lakirano površino z enakomerno hitrostjo 2 – 5 cm/sek zarezemo 6 paralelnih zarez do pločevine. Pravokotno na že obstoječe zarez zarezemo še 6 paralelnih zarez. Vsa rezila morajo ležati enakomerno na podlagi. Izvedemo najmanj 2 preizkusa na različnih mestih. Po zarezovanju mesto, kjer se rezi križajo, očistimo s krtačo in prelepimo z lepilnim trakom. Dvakrat križno močno pritismo s prstom in na hitro odlepimo. Rezultate dobimo tako, da primerjamo dobljeno odstopanje laka ob mreži s standardno tabelo.

Standard:

- SIST EN ISO 2409

Tabela 2: Standardna tabela – pripomoček za ocenjevanje

Klasifikacija - ocena	Opis
0	Testirana površina ostane nespremenjena – s selotejpom se nič ne odlepi.
1	S selotejpom se na zareznih mreži odlepi do 5% površine laka.
2	S selotejpom se na zareznih mreži odlepi med 5 in 15% površine laka.
3	S selotejpom se na zareznih mreži odlepi med 15 in 35% površine laka.
4	S selotejpom se na zareznih mreži odlepi med 35 in 65% površine laka.
5	S selotejpom se na zareznih mreži odlepi več kot 65% površine laka.

Vir: Interna navodila za delo, 2008, str.9

2.6.5 Slana komora

V slani komori ugotavljamo korozijsko obstojnost različnih materialov po standardiziranih postopkih. Osnovni pogoj za preskušanje je pršenje slane megle s koncentracijo 50 g/l \pm 5 g/l NaCl pri konstantni temperaturi 35°C \pm 2°C.

Metoda temelji na spremembah lastnosti materialov in njihovih zaščit zaradi vpliva slane megle.

Standard:

- ISO 9227 (izvaja se po akreditirani metodi)

2.6.6 Vlažna komora

Vlažna komora se uporablja kot pospešeni test za simulacijo klimatskih pogojev v naravi za vse vrste materialov z možnostjo poljubnega nastavljanja temperature in relativne vlage po standardu SIST EN ISO 6270-2.

Polizdelke izpostavimo kontrolirani vlažni atmosferi v posebni komori določeno število ur. Po izpostavitvi se morebitne spremembe na površini testirancev ocenjujejo po mednarodno veljavnih standardih:

- SIST EN ISO 4628-2 – ocenjevanje stopnje mehurjenja
- SIST EN ISO 4628-3 – določanje stopnje korozije na premazih
- SIST EN ISO 4628-8 – ocenjevanje stopnje luščenja in korozije ob rezu

2.7 Delovanje čistilne naprave

2.7.1 Opis tehnoloških procesov

Tehnološke odpadne vode nastajajo v objektih in napravah za:

- galvansko obdelavo,
- emajliranje in
- lakiranje.

Predobdelave in galvanska obdelava potekajo v osnovi s potapljanjem v raztopine ali brizganjem z raztopinami. Med posameznimi fazami obdelave in predobdelave polizdelkov nastopajo v odvisnosti od zasnove postopka in tehnološke linije različni tipi in kombinacije izpiranj, ki so v večini v osnovi pretočnega značaja. Delovne kopeli (koncentrati), pretežno iz postopkov predobdelave, se občasno izpuščajo, zelo redko pa nastopajo izpusti elektrolitov (nikljanje, kromanje) v galvanski obdelavi in izpusti kopeli za fosfatiranje pri lakiranju.



Slika 4: Centralna čistilna naprava v Gorenju (vir: lasten)

2.7.2 Opis tehnologije čiščenja

Čiščenje odpadnih vod poteka v mehansko-kemijski Centralni čistilni napravi, ki ima kapaciteto 40 m³/h, v primeru izrednih razmer pa tudi do maks. 180 m³/h (nazivna kapaciteta črpalk). Odpadne vode so kljub različnim virom onesnaževanja v veliki meri onesnažene z enakimi snovmi.

Čistilna naprava je pretočna in avtomatizirana, v njej pa potekajo naslednji procesi:

- redukcija kromatov,
- obarjanje raztopljenega niklja,
- izločanje mineralnih olj,
- nevtralizacija z obarjanjem težkih kovin in netopnih soli in
- usedanje in dehidracija mulja.

V reakcijske bazene v času obratovanja proizvodnih linij kontinuirano dotekajo le izpirne vode, koncentrati pa se glede na sestavo zbirajo v ločenih zbiralnih bazenih in se postopno po dogovoru oz. odobritvi dozirajo v proces čiščenja oz. se vrši njihova šaržna obdelava.

Odpadne vode se po čiščenju odvajajo neposredno v vodotok Paka. Srednje nizek pretok vodotoka (sQnp) je 0,293 m³/s.

3 PRAKTIČNI DEL – UVEDBA NOVEGA PREPARATA: SurTec 609G (ZetaCoat)

Lakirnica s predobdelavo v programu HZA, kjer smo izvajali testiranje novega preparata, je bila postavljena leta 2000.

Je desetconska linija in je bila v času postavitve največja v Evropi. Sestavljata jo dva vzporedna viseča transporterja, eden za ohišja hladilno-zamrzovalnih aparatov, drugi pa za ploščate polizdelke kot so npr. vrata, zadnje stene, pokrovi, letve, nosilci, profili, ojačitve ... Hitrost transporterja skozi predobdelovalno in lakirno linijo je 5,2 m/min.

Ker smo v Gorenju naklonjeni novostim, smo se spopadli tudi s testiranjem in uvajanjem te nove tehnologije v redno proizvodnjo. Svoje izdelke izvažamo v več kot 70 držav, med temi so tudi zahtevni trgi z različnimi klimatskimi pogoji. Izvažamo tudi na celine, kjer kupci postavljajo zelo visoke zahteve. Skušamo se prilagoditi in jih zadovoljiti, saj se zavedamo rekla, da je kupec kralj. Le zadovoljen kupec se bo vedno vračal in zaupal našim aparatom bele tehnike za dom.

Zahteve glede korozijske zaščite za ameriški trg (General Electric – GE) so ekstremno visoke – 500 ur slane komore. Za potrditev zagotavljanja teh visokih zahtev smo se nove tehnologije lotili s številnimi testiranjimi in primerjavo doseženih rezultatov z obstoječim preparatom, ki tem zahtevam že zadosti.

Najprej je bilo opravljeno laboratorijsko testiranje – ploščice naše pločevine so bile predobdelane v Nemčiji, lakirane v Gorenju z našimi laki in stestirane po naših zahtevanih standardih. Glede na vzpodbudne rezultate smo se odločili za enomesečno testiranje na liniji seveda ob budnem spremljanju vseh dogajanj na liniji in obsežnem vzporednem testiranju.

Mesečno testiranje procesa ZetaCoat s preparatom SurTec 609G je bilo izvedeno marca 2010. Za predhodno fazo predobdelave (razmaščevanje) smo obdržali že obstoječe Henklove preparate Ridoline 1562 (2–3 % raztopino) in tenzidno komponento Ridosol 1270 (0,2–0,3 % raztopino) ter obstoječe cone izpiranja. V procesu smo zamenjali le preparat Bonderite NT-1 s SurTec 609G.

Cone obstoječe linije predobdelave so bile:

1. Predrazmaščevanje – detergent Ridoline 1562 / Ridosol 1270 (volumen kadi 10 m³; ogrevano na 50–55° C)
2. Razmaščevanje – detergent Ridoline 1562 / Ridosol 1270 (volumen kadi 13 m³; ogrevano na 50–55° C)
3. Predizpiranje (volumen kadi 0,75 m³; sobna temperatura)
4. Izpiranje 1 (volumen kadi 5,4 m³; sobna temperatura)
5. Izpiranje 2 (volumen kadi 5,4 m³; sobna temperatura)
6. Predizpiranje oz. omakanje (volumen kadi 0,75 m³; sobna temperatura)
7. Bonderite NT-1 (volumen kadi 5,4 m³; sobna temperatura)
8. Izpiranje 3 (volumen kadi 5,4 m³; sobna temperatura)
9. Izpiranje s čisto demineralizirano vodo – v nadaljevanju DEMI voda (volumen kadi 5,4 m³; sobna temperatura)

Glede na dobre rezultate mesečnega testiranja, smo se v mesecu avgustu 2010 odločili za daljše, najmanj polletno obdobje testiranja. V tem času smo testirali in zamenjali tudi detergente Henkel s SurTec-ovimi.

Aktivne cone v času izvajanja preskusov:

1. Predrazmaščevanje – detergent **Surtec 141 / Surtec 086** (volumen kadi 10 m³; ogrevano na 50–55° C)
2. Razmaščevanje – detergent **Surtec 141 / Surtec 086** (volumen kadi 13 m³; ogrevano na 50–55° C)
3. Predizpiranje (volumen kadi 0,75 m³; sobna temperatura)
4. Izpiranje 1 (volumen kadi 5,4 m³; sobna temperatura)
5. Izpiranje 2 (volumen kadi 5,4 m³; sobna temperatura)
6. Predizpiranje oz. omakanje (volumen kadi 0,75 m³; sobna temperatura)
7. **Surtec 609G - ZetaCoat** (volumen kadi 5,4 m³; sobna temperatura)
8. Izpiranje 3 (volumen kadi 5,4 m³; sobna temperatura)
9. Izpiranje s čisto demineralizirano vodo – v nadaljevanju DEMI voda (volumen kadi 5,4 m³; sobna temperatura)

3.1 Omejitve pred pričetkom testiranja

Postopek zahteva določene pogoje, ki jih je potrebno zagotoviti, da se lahko preide na testiranje in uporabo te tehnologije v proizvodnji. Pomembno je, da je v proces vključeno kakovostno razmaščevanje in da ima linija na razpolago DEMI vodo. Proces zahteva kakovostno izpiranje pred konverzijsko kopeljo SurTec 609G: optimum je demineralizirana voda oz. vodovodna voda, ki ima določene kemijske in fizikalne vrednosti znotraj predpisanih meja (prevodnost < 350 μ S, kloridi < 30 ppm, fosfati < 5ppm, sulfati < 50 ppm, pH 6–8). Zelo pomembno je končno spiranje z DEMI vodo (optimalno < 30 μ S). Na linijah je potrebno zagotoviti zadosten pretok izpirnih vod, se čim bolj izogniti prenosu delovnih kopeli, ki lahko povzročijo krajšanje življenjske dobe nanokeramične kopeli oz. uničenje njenih karakteristik. Pri vzdrževanju kopeli je priporočljivo upoštevati, da se doziranje preparata izvaja z avtomatskimi dozirnimi črpalkami glede na vrednost prevodnosti delovne kopeli.

3.2 Mesečno testiranje SurTec 609 G

Mesečno testiranje je bilo realizirano v mesecu marcu 2010.

Kompletno linijo smo temeljito očistili in zagotovili vse potrebne pogoje. Za pripravo kopeli Zeta coat je bila potrebna DEMI voda, ki smo jo pred doziranjem preparata prekontrolirali z meritvijo prevodnosti. Pred pričetkom obdelave pripravljenih materialov se je kopel dobro premešala, izvedene so bile vse potrebne meritve delovne kopeli ZetaCoat – SurTec 609G (absorpcija cirkonija, pH vrednost, prevodnost ...).

Predobdelano in polakirano je bilo večje število polizdelkov oz. ploščic različnih proizvajalcev pločevine (testirali smo tudi različne nianse in proizvajalce lakov v prahu). Preveriti smo želeli možnost pojava korozije ob zastojih, zato smo simulirali 5, 15 in 30 - minutni zastoj kompletne linije z brizganjem obdelovalnih šob, kakor tudi brez brizganja preparatov na polizdelke. Med zastojem so polizdelki in ploščice stali nad delovnimi kopelmi, izpostavljeni atmosferi v obdelovalnem tunelu. Na njih ni bilo vidnih zaskrbljujočih znakov pojava korozije. Vizualno je bila prevleka odvisna od sestave osnovnega materiala – pločevine. Obarvanost se je kazala od enakomerno sive do intenzivno zlatorumene barve.

V fazi mesečnega preskusa smo izvedli zelo veliko testiranje korozijske odpornosti na naključno vzetih vzorcih iz redne proizvodnje z namenom čim bolj preveriti kvaliteto, stabilnost kopeli in sposobnost procesa.

Opravljeno je bilo tudi testiranje mehanskih lastnosti lakiranih površin ter korozijska obstojnost v slani in vlažni komori. Rezultati vseh testiranja so bili pričakovano dobri.

3.3 Izvedba industrijskega testiranja

Glede na zelo dobre rezultate mesečnega testiranja smo se odločili, da izvedemo najmanj polletni preskus na liniji predobdelave pločevine v HZA. Proizvajalec je glede na dobljene rezultate po enomesečnem preskusu za ta namen še prilagodil svoj produkt, da bi se lahko še bolj približali zelenemu prihranku in zmanjšanju stroška predobdelave. Preparat so poimenovali SurTec 609G – G pomeni oznaka materiala, ki je prirejen za linijo predobdelave v Gorenju.

Namen testiranja je bil ugotoviti dejansko porabo sredstva glede na obdelano površino pločevine, ugotoviti vpliv na različne kvalitete pločevine in izračun ekonomske upravičenosti menjave Bonderita NT-1 s preparatom ZetaCoat 609G. Ves čas trajanja preskusa je bilo potrebno spremljati parametre delovne kopeli - prevodnost in pH delovne raztopine direktno na liniji, laboratorijsko se je merila absorpcija cirkonija s spektrometrom po Hack-u. Doziranje in ojačevanje nanokeramičnega produkta ZetaCoat 609 G je potekala preko avtomatske dozirne črpalke na liniji. Parametri so se vodili računalniško.

3.3.1 Testiranje ploščic

Glede na to, da Gorenju dobavlja surovo pločevino več različnih proizvajalcev (zahteve glede kvalitete po standardu ISO 6892-1, EN 10130-10152), je bila pripravljena tabela le-teh. V laboratoriju za mehanske meritve vhodne pločevine so bile opravljene tudi meritve le-teh. V akreditiranem laboratoriju znotraj Gorenja, kjer se izvajajo analitične analize, so bili izmerjeni tudi nanosi antikorozivnega olja (količina in kvaliteta). Pripravljene in označene ploščice formata A4 šestih različnih kvalitete pločevine smo obdelovali pod različnimi pogoji na liniji predobdelave, jih sproti polakirali in testirali v slani ter vlažni komori. Opravljeni so bili tudi ostali testi kvalitete lakirane pločevine, ki so zahtevani v GOS-u 303.



Slika 5: Testiranje ploščic (vir: lasten)

Testiranje različnih proizvajalcev ploščic je potekalo pri različnih pogojih predobdelave. Spremljali smo vizualni izgled ploščic po postopku razmaščevanja, po konverziji s SurTec 609G ter na koncu po sušenju oziroma pred pričetkom lakiranja.

V tabeli 3: je prikazan le del meritev parametrov, ki smo jih merili pri izvajanju testiranja. Pri vsakem parametru so bile opravljene meritve in testiranja v več paralelkah, da smo potrdili ustreznost kvalitete pri različnih koncentracijah kopeli. Testirali smo tudi ekstemne situacije, ki se v proizvodnji po predvidevanjih lahko zgodijo.

Tabela 3: Rezultati laboratorijskih analiz

Datum	Apsorpcija Zr	Celokupna kislina	Vrednost pH
08.11.2010	0,478	9,2	4,39
09.11.2010	0,323	6,0	4,96
11.11.2010	0,126	4,0	5,38
12.11.2010	0,466	11,6	4,35
15.11.2010	0,499	14,1	4,15
16.11.2010	0,387	8,1	5,23
17.11.2010	0,145	4,0	5,39
18.11.2010	0,502	14,5	4,43

4 REZULTATI MERITEV IN DISKUSIJA

4.1 Meritve nečistoč in olja na ploščicah

V akreditiranem laboratoriju znotraj Gorenja, kjer se izvajajo analize, so bili na testiranih vzorcih izmerjeni nanosi antikoroziivnega olja.

Metoda se uporablja za določitev olj in trdnih nečistoč na površini pločevine ter za določitev nanosa cinka in fosfata v prevleki pločevine.

4.1.1 Postopek določitve olj in trdnih nečistoč

10 ploščic velikosti 10 x 10 cm natančno izmerimo, razmastimo v primerni stekleni posodi s topilom kloroform. Običajno imamo 3 steklene posode, kjer ploščice zaporedoma potopimo v čisto topilo. Združeno topilo z nečistočami filtriramo skozi stehant membranski filter (0,45 μ m; po potrebi predhodno skozi 8 μ m filter).

Trdne nečistoče: Trdne snovi, ki ostanejo na filtru posušimo pri maksimalni temperaturi 60°C, ohladimo v eksikatorju in stehamo (A).

Oljni del: V stehanti buči v kloroformu raztopljene »oljne« snovi, ki smo jim s filtracijo odstranili trdne nečistoče, izparimo na rotavaporju in preostanek sušimo vsaj dve uri (najbolje čez noč) pri 60°C. Ohladimo v eksikatorju in stehamo (B).

Izračun olja in trdne nečistoče:

Trdne nečistoče (g/m²) = A/P

Nanos olja (g/m²) = B/P

Aiztehtan trdni ostanek na membranskih filtrih (g)

Biztehtan preostanek po odparevanju topila (g)

P.....obojestranska površina ploščic (~0,2 m²; površina se točno izračuna po dimenzijah in številu ploščic)

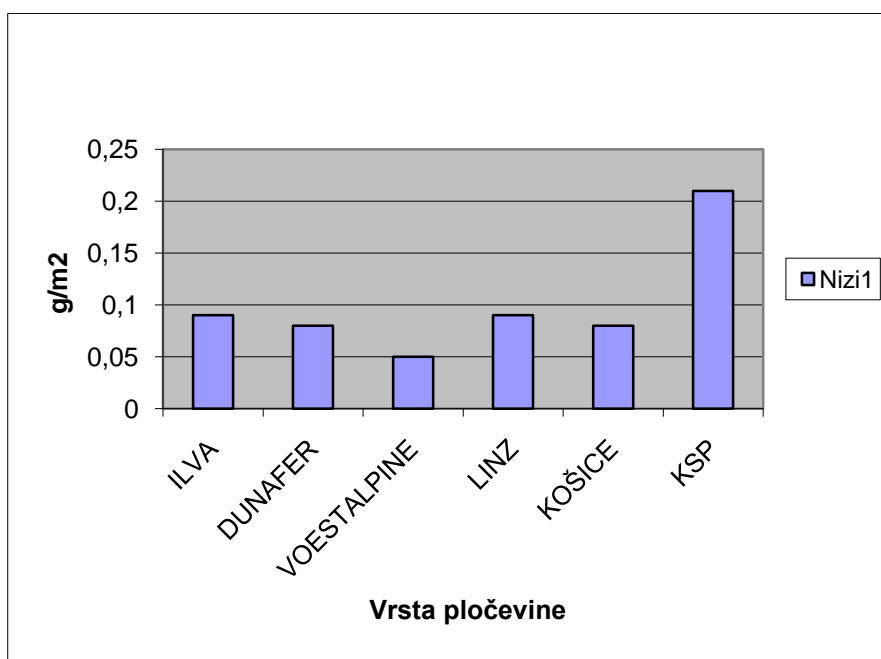
Iz tabel je razvidna količina olja in trdnih nečistoč, ki jih vsebujejo različne kvalitete pločevine.

Tabela 4: Vsebnost nečistoč in olja

	ILVA	DUNAFER	VOESTALPINE
Nanos olja (g/m ²)	0,99	0,75	0,50
Trde nečistoče (g/m ²)	0,99	0,08	0,05
Vrsta olja (FTIR Identifikacija)	mineralno olje z dodatki	mineralno olje z dodatki	mineralno olje z dodatki

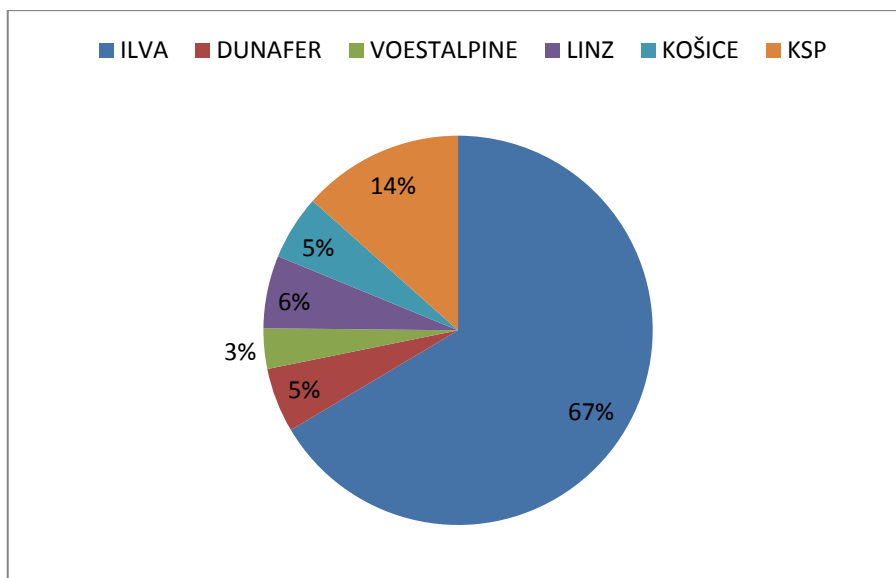
Tabela 5: Vsebnost nečistoč in olja

	LINZ	KOŠICE	KSP
Nanos olja (g/m ²)	0,71	0,85	1,01
Trde nečistoče (g/m ²)	0,09	0,08	0,20
Vrsta olja (FTIR Identifikacija)	mineralno olje z dodatki	mineralno olje z dodatki	mineralno olje z dodatki



Graf 1: Količina olja glede na proizvajalca pločevine (vir: lasten)

Rezultati opravljenih analiz kažejo, da imata največ antikoroziivnega olja na površini pločevine nanešena ILVA in KSP, najmanj pa pločevina VOESTALPINE. Vsi proizvajalci pa so še zmeraj znotraj dovoljenih toleranc 1,2 g/m² olja, ki je predpisana v naših zahtevah.



Graf 2: Količina trdnih nečistoč glede na proizvajalca pločevine (vir: lasten)

V firmi SurTec so opravili površinsko analizo ploščic vseh šestih proizvajalcev, ki smo jih v nadaljnjem postopku testirali. Analize so bile opravljene na surovih, še neobdelanih ploščicah, na ploščicah predobdelanih pri najnižji koncentraciji (17. november 2010) ter na ploščicah predobdelanih pri najvišji koncentraciji (18. november 2010).

Testirana pločevina Linz je predhodno fosfatirana in nato pocinkana, pločevina KSP pa ima nanešen sloj cinka, ki je še dodatno pasiviran s polimerom. Tako predpripravljena površina se uporablja za izdelavo polizdelkov, ki po nanosu končne površinske zaščite zagotavljajo zelo dobro korozijsko odpornost (500 h slane komore in več).

Pogoji predobdelave:

Najnižja koncentracija: pH 5,55; CK = 4,0; Zr = 0,145 (metoda Henkel)

Tabela 6: Vsebnost kemičnih elementov na pločevini, obdelani pri najnižji koncentraciji (vir: SurTec, 2010)

	ILVA	DUNAFER	VOESTALPINE	LINZ	KOŠICE	KSP
C	5.51	8.49	5.97	5.40	5.14	39.34
O	1.71	3.69	2.71	17.35	1.92	10.52
F	4.01	3.80	3.82	0.13	3.92	0.03
Si	0.13	0.17	0.13	0.11	0.13	4.03
Zr	0.33	0.42	0.36	0.15	0.29	n.d.
S	0.08	0.16	0.10	0.00	0.08	0.03
Cr	0.18	0.16	0.24	0.10	0.13	0.08
Fe	87.64	82.64	86.23	3.88	87.99	1.06
Mn	-	-	-	1.07	-	-
P	-	-	-	4.94	-	-
Zn	-	-	-	67.03	-	-

Najvišja koncentracija: pH 4,47; CK = 14,5; Zr = 0,502 (metoda Henkel)

Tabela 7: Vsebnost kemičnih elementov na pločevini, obdelani pri najvišji koncentraciji (vir: SurTec, 2010)

	ILVA	DUNAFER	VOESTALPINE	LINZ	KOŠICE	KSP
C	4.18	6.00	3.72	3.90	4.19	39.64
O	2.27	2.52	2.36	17.69	2.20	10.77
F	3.77	3.89	4.09	0.16	3.79	0.02
Si	0.12	0.07	0.08	0.11	0.13	4.45
Zr	0.58	0.34	0.66	0.15	0.55	0.10
S	0.12	0.09	0.10	0.06	0.11	0.01
Cr	0.28	0.19	0.21	0.19	0.33	0.06
Fe	88.68	86.90	88.77	3.92	88.70	0.83
Mn	-	-	-	1.10	-	-
P	-	-	-	5.09	-	-
Zn	-	-	-	67.64	-	-

Tabela 8: Vsebnost kemičnih elementov na neobdelani pločevini (vir: SurTec, 2010)

	ILVA	DUNAFER	VOESTALPINE	LINZ	KOŠICE	KSP
C	6.58	6.53	6.33	21.93	7.72	44.22
O	1.48	1.72	1.22	21.62	1.63	11.99
F	10.11	9.89	10.33	0.18	9.76	0.30
Si	0.11	0.14	0.08	0.09	0.15	4.04
Zr	0.00	0.00	0.08	0.00	0.09	0.17
S	0.15	0.13	0.08	0.04	0.12	0.11
Cr	0.13	0.26	0.29	0.12	0.23	0.09
Fe	80.62	89.64	80.69	2.69	78.99	0.91
Mn	0.25	0.53	0.44	0.92	0.32	0.12
P	0.03	0.10	0.00	4.56	0.08	0.09
Zn	0.28	0.35	0.32	47.49	0.34	35.81

V standardu SIST EN 10130:2007 (Hladno valjani ploščati izdelki iz maloogljčnih jekel za preoblikovanje v hladnem-Tehnični dobavni pogoji) so predpisane vrednosti posameznih kemičnih elementov, ki lahko vplivajo na kvaliteto preoblikovanja surove pločevine in posledično na korozijske lastnosti končno zaščitene, lakirane pločevine. Kritična je lahko prevelika vsebnost ogljika, fosforja, žvepla in mangana.

Rezultati, ne glede na pogoje predobdelave, kažejo, da uporabljamo pločevino, ki ne predstavlja težav ne pri preoblikovanju, niti pri končni kvaliteti lakirane površine.

Zaradi različne sestave surove vhodne pločevine, pa se predobdelane ploščice med seboj razlikujejo tudi po barvi obdelane površine - tako je pločevina ILVA svetlo sive barve, DUNAFER zlate barve, VOESTALPINE zlate barve, LINZ svetlo sive barve, KOŠICE sive barve in KSP pločevina zeleno sive barve.

4.2 Merjenje mehanskih lastnosti

gorenje

Gorenje d.d.
3503 Velenje, p.p. 107
Telefon: (03) 8991 561
Faks: (03) 899 25 91

Poročilo o preskusu / Test report

<i>Preskusni laboratorij / Testing laboratory</i>	
Inženiring pločevine - mehanski laboratorij - 10	
<i>Zaporedna št. / Test Report Serial No.</i>	
P1011.110140	
<i>Datum prejema preskušanca / Date of receipt of test item</i>	
14.03.2011	
<i>Datum(i) izvajanja preskusa / Date(s) of performance of test</i>	
29.03.2011	
<i>Naročnik preskusa / Test ordered by</i>	<i>Strani / Pages</i>
Tehnologija HZA	2
<i>Izdelek-vzorec / Product-sample</i>	<i>Delovni nalog / Work order</i>
različni vzorci 1 -6	1ps11
<i>Proizvajalec / Manufacturer</i>	<i>Kraj preskusa / Place of test</i>
neznan	Velenje
<i>Vrsta preskusa / Purpose of test</i>	<i>Opomba / Remark</i>
Merjenje mehanskih lastnosti	metoda B30
<i>Standardi predpisi / Standards regulations</i>	
ISO 6892-1 EN 10130 - 10152	
<i>Zaključek / Conclusion</i>	
vzorci so različnih debelin in kvalitete številke so enake oznakam na vzorcu	

*Odgovoren za preskušanje /
Responsible for the test*
Rudi Mravljak

*Datum /
Date*
29.03.2011

*Vodja /
Head of*
Jože Lah

Rezultati preskusa se nanašajo izključno za primerke, ki so bili preskušani / Test results relate only to the items tested
Razmnoževanje poročila, razen v celoti, ni dovoljeno / This report shall not be reproduced except in full

gorenje

Gorenje d.d.
3503 Velenje, p.p. 107
Telefon: (03) 8991 561
Faks: (03) 899 25 91

Strani / Pages : 2/2

Zaporedna št. / Test report Serial No.: P1011.110140

Preskusni laboratorij / Testing laboratory : Inženiring pločevine - mehanski laboratorij - 10

Splošni podatki o vzorcu :

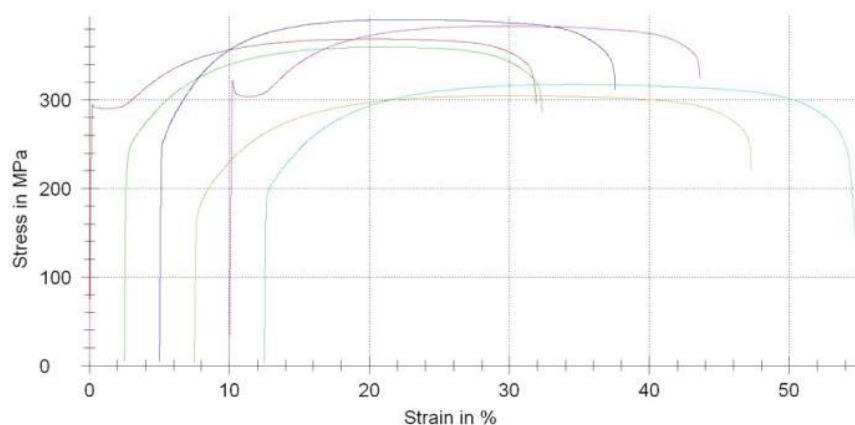
Ident številka materiala :
Naziv : različni vzorci
Številka kolobarja : vzorec 1 - 6

Podatki o metodi:

Pre-load : 2 MPa Speed, yield point : 0,0025 1/s
Speed, E-Modulus : 30 MPa/s Test speed : 0,008 1/s

Rezultati:

Legends	Vzorec	a ₀ mm	b ₀ mm	S ₀ mm ²	m _E GPa	R _{p0.2} MPa	R _{p0.2} /R _m %	R _m MPa	A _g %	A %	r ₁₀₋₁₅	n ₁₀₋₁₅
	1	0,51	20,1	10,25	198	291	78,99	369	20,2	31,7	1,15	0,18
	2	0,5	20,1	10,05	193	242	67,25	360	18,0	29,7	1,93	0,18
	3	0,5	20,1	10,05	198	255	65,21	391	17,3	32,4	1,47	0,16
	4	0,6	20,1	12,06	175	175	57,43	305	22,9	39,6	1,80	0,21
	5	0,5	20,1	10,05	192	310	80,94	384	19,8	33,4	0,98	0,18
	6	1,5	20,1	30,15	185	199	62,55	317	21,8	42,2	1,86	0,20
Series	n = 6	a ₀ mm	b ₀ mm	S ₀ mm ²	m _E GPa	R _{p0.2} MPa	R _{p0.2} /R _m %	R _m MPa	A _g %	A %	r ₁₀₋₁₅	n ₁₀₋₁₅
	x̄	0,685	20,1	13,77	190	245	68,73	354	20,0	34,9	1,53	0,18



Rezultati preskusa se nanašajo izključno za primerke, ki so bili preskušani / Test results relate only to the items tested
Razmnoževanje poročila, razen v celoti, ni dovoljeno / This report shall not be reproduced except in full

V laboratoriju za mehanske meritve vhodne pločevine v Gorenju so bile opravljene analize, kjer je bilo ugotovljeno:

- Vzorec 1 (ILVA): Meja tečenja je nad zgornjo dovoljeno mejo, kar pomeni, da je pločevina pretrda. Prehaja v ostro mejo tečenja - zanjo je značilno, da so posledično omejene preoblikovalne lastnosti.
- Vzorec 2 (DUNAFER): standardna oblika.
- Vzorec 3 (VOESTALPINE): standardna oblika.
- Vzorec 4 (LINZ): Ta pločevina je primerna za zahtevnejše preoblikovanje, nizka meja tečenja, zaradi mehкости in večjega raztezka nam omogoča večjo stopnjo preoblikovanja.
- Vzorec 5 (KOŠICE): Meja tečenja je nad zgornjo dovoljeno mejo, kar pomeni, da je pločevina pretrda. Prehaja v ostro mejo tečenja, s tem pa so posledično omejene preoblikovalne lastnosti.
- Vzorec 6 (KSP): Ta pločevina je primerna za vrata. Nižja meja tečenja ter večji raztezek omogočata večje preoblikovanje v primerjavi z vzorci 1, 2, 3, in 5.

4.3 Rezultati analiz kopeli

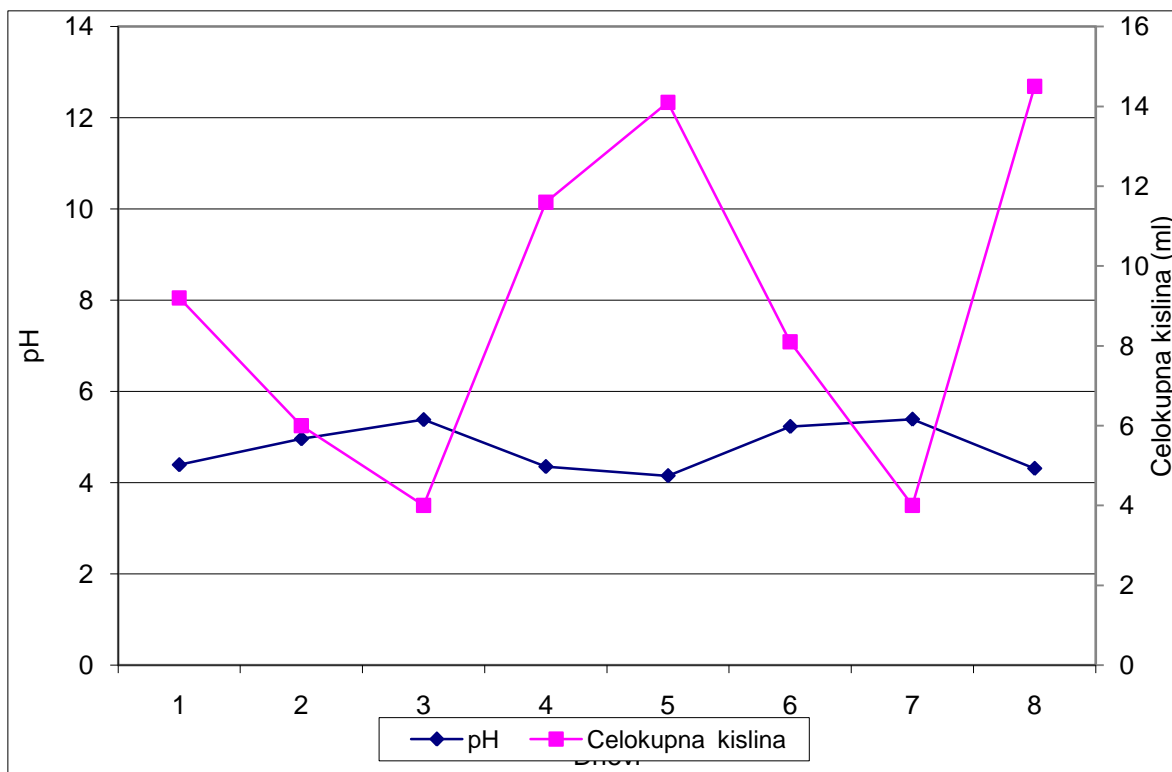
Opravljene meritve parametrov v delovni kopeli kažejo, da je proces v redni proizvodnji stabilen, kljub velikemu pretoku pločevine čez linijo (600 – 800 m²/h). Ko smo v procesu predobdelave po dveh mesecih testiranja zamenjali še detergente s SuTec-ovimi smo pri spremljanju testiranih ploščic skozi linijo predobdelave potrdili, da je pločevina z novim detergentom prav tako dobro razmaščena kot z detergentom prejšnjega dobavitelja Henkel. Že po prvem spiranju je bila vidna enakomerno omočena površina z nepretrganim curkom vode na razmaščeni površini, kar je vidni pokazatelj dobro očiščene površine pločevine – glej sliko 6.



Slika 6: Izgled ploščic po razmaščevanju (vir: lasten)

V navodilih proizvajalca preparata SurTec 609G je zavedeno, kot je bilo že prej povedano, da se koncentracija kopeli po potrebi korigira z dodajanjem originalnega preparata glede na pH vrednost. Poleg tega priporočajo še laboratorijsko kontrolo celokupne kisline. Ker se v Gorenju predobdelava in polakira velika količina pločevine, moramo biti vsak trenutek proizvodnega procesa na varni strani. Zaradi tega je bil kot kontrolni parameter uveden tudi meritev cirkonija s fotometrom. Vse meritve in analize se opravljajo v laboratoriju obrata hladilno zamrzovalnih aparatov in so zavedene v tabelah.

V grafu 3 je prikazana obratnosorazmernost merjenih parametrov kopeli SurTec 609 G. S povečevanjem koncentracije celokupne kisline se znižuje pH vrednost.



Graf 3: Razmerje med celokupno kislino in pH

Ker se v redni proizvodnji zaradi različnih vzrokov lahko zgodi, da koncentracija kopeli pade na minimum, smo nekaj ploščic obdelali tudi pod takšnimi pogoji. Rezultati so pokazali, da ni potrebna zaskrbljenost, ploščice so bile dovolj kvalitetno predobdelane in optimalno pripravljene za lakiranje.

Na spodnji sliki so prikazane različne vrste pločevine po predobdelavi pri najnižjih koncentracijah. Le-ta prikazuje različno obarvanost predobdelane pločevine - ILVA je svetlo sive barve, DUNAFER zlate barve, VOESTALPINE zlate barve, LINZ svetlo sive barve, KOŠICE sive barve in KSP pločevina zeleno sive barve – kot že prej omenjeno, je vzrok različna sestava surove vhodne pločevine.



Slika 7: Ploščice obdelane pri najnižji koncentraciji (vir: lasten)

Tabela 9: Pločevina - ILVA

Datum	Št. vzorca	Absorbicija Zr	Celokupna kislina	Ph	Prevodnost μ S	Izgled predobdelane pločevine	KOROZIJA			OPOMBE
							Sol 240 ur	Sol 500 ur	Vlaga 480 ur	
8.11.2010	1-6	0,478	9,2	4,39	1020	Svetlo sive barve	<0,5 mm (do 0,5 mm)	<0,5 mm (do 1,0 mm)	0	
							<0,5 mm (do 0,5 mm)	0,5 mm (do 1,5 mm)	0	
9.11.2010	7-12	0,323	6,0	4,96	886	Svetlo sive barve	<0,5 mm (do 0,5 mm)	0,5 mm (do 1,3 mm)	0	
							<0,5 mm (do 0,5 mm)	<0,5 mm (do 0,7 mm)	0	
11.11.2010	13-18	0,126	4,0	5,38	808	Svetlo sive barve	<0,5 mm (do 1,5 mm)	0,6 mm (do 1,0 mm)	<0,5-0,6 mm drobni mehurčki	
							0,7 mm (do 2,0 mm)	1,2 mm (do 2,5 mm)	<0,5-0,5 mm mehurček 0,5 mm	
12.11.2010	19-24	0,466	11,6	4,35	1203	Svetlo sive barve	<0,5 mm (do 0,5 mm)	1,0 mm (do 2,0 mm)	<0,5-0,5 mm pet mehurčkov	
							<0,5 mm (do 0,5 mm)	<0,5 mm (do 0,5 mm)	<0,5 mm drobni mehurčki	
15.11.2010	25-30	0,499	14,1	4,15	1348	Svetlo sive barve	<0,5 mm (do 0,5 mm)	<0,5 mm (do 0,5 mm)	0	
							<0,5 mm (do 0,5 mm)	<0,5 mm (do 0,6 mm)	0	
16.11.2010	31-36	0,387	8,1	5,23	1049	Svetlo sive barve	<0,5 mm (do 0,5 mm)	0,6 mm (do 1,0 mm)	0	
							<0,5 mm (do 0,5 mm)	0,5 mm (do 1,0 mm)	0	
17.11.2010	37-42	0,145	4,0	5,39	793	Svetlo sive barve	<0,5 mm (do 1,0 mm)	0,8 mm (do 2,0 mm)	štirje mehurčki <0,5 mm- 0,5mm	
							<0,5 mm (do 0,7 mm)	<0,5 mm (do 1,0 mm)	0	
18.11.2010	43-48	0,502	14,5	4,31	1371	Svetlo sive barve	<0,5 mm (do 0,5 mm)	<0,5 mm (do 1,0 mm)	0	
							<0,5 mm (do 0,5 mm)	<0,5 mm (do 1,0 mm)	0	

Tabela 10: Pločevina - DUNAFER

Datum	Št. vzorca	Absorbpcija Zr	Celokupna kislina	Ph	Prevodnost	Izgled predobdelane pločevine	KOROZIJA			OPOMBE
							Sol 240 ur	Sol 500 ur	Vlaga 480 ur	
8.11.2010	1-6	0,478	9,2	4,39	1020	Zlate barve	0,7 mm (do 1,2 mm)	1,6 mm (do 2,0mm)	0	
							0,5 mm (1,0 mm)	1,3 mm (do 2,0mm)	0	
9.11.2010	7-12	0,323	6,0	4,96	886	Zlate barve	<0,5 mm (do 0,6 mm)	1,4 mm (do 2,0mm)	<0,5-0,5 mm drobni mehurčki	
							0,5 mm (do 1,0 mm)	1,7 mm (do 2,5mm)	<0,5 mm mehurčki	
11.11.2010	13-18	0,126	4,0	5,38	808	Zlate barve	2,6 mm (do 3,5 mm)	3,2 mm (do 4,0 mm)	<0,5-0,5 mm drobni mehurčki	
							2,4 mm (do 3,0 mm)	4,6 mm (do 5,5mm)	<0,5-0,5 mm drobni mehurčki	
12.11.2010	19-24	0,466	11,6	4,35	1203	Zlate barve	2,2 mm (do 4,0 mm)	4,5 mm (do 6,0mm)	<0,5 mm drobni mehurčki	
							2,5 mm (do 3,0 mm)	4,4 mm (do 7,0mm)	<0,5 mm drobni mehurčki	
15.11.2010	25-30	0,499	14,1	4,15	1348	Zlate barve	2,5 mm (do 3,0 mm)	5,2 mm (do 7,0mm)	<0,5-0,6 mm drobni mehurčki	
							2,6 mm (do 3,5 mm)	5,7 mm (do 6,0mm)	<0,5-0,6 mm drobni mehurčki	
16.11.2010	31-36	0,387	8,1	5,23	1049	Zlate barve	1,8 mm (do 2,5 mm)	4,1 mm (do 5,5mm)	0	
							1,9 mm (do 3,0 mm)	1,4 mm (do 2,0mm)	0	
17.11.2010	37-42	0,145	4,0	5,39	793	Zlate barve	<0,5 mm (do 0,6 mm)	5,1 mm (do 6,5mm)	0	
							<0,5 mm (do 0,5 mm)	4,9 mm (do 6,5mm)	drobni mehurčki <0,5 mm	
18.11.2010	43-48	0,502	14,5	4,31	1371	Zlate barve	1,6 mm (do 2,5 mm)	4,5 mm (do 6,5mm)	drobni mehurčki <0,5 mm	
							1,8 mm (do 2,7 mm)	4,6 mm (do 5,5mm)	2-3 mehurčki <0,5 mm	

Tabela 11: Pločevina - VOESTALPINE

Datum	Št. vzorca	Absorbpcija Zr	Celokupna kislina	Ph	Prevodnost	Izgled predobdelane pločevine	KOROZIJA			OPOMBE
							Sol 240 ur	Sol 500 ur	Vlaga 480 ur	
8.11.2010	1-6	0,478	9,2	4,39	1020	Zlate barve	0,7 mm (do 1,0 mm)	2,3 mm (do 3,0mm)	0	
							0,7 mm (1,0 mm)	1,7 mm (do 2,5mm)	0	
9.11.2010	7-12	0,323	6,0	4,96	886	Zlate barve	<0,5 mm (do 0,5 mm)	0,6 mm (do 1,0mm)	0	
							<0,5 mm (do 0,5 mm)	<0,5 mm (do 0,6mm)	gnezdo drobnih mehurčkov 14x3 mm	
11.11.2010	13-18	0,126	4,0	5,38	808	Zlate barve	<0,5 mm (do 0,5 mm)		<0,5-0,5 mm drobni mehurčki	
							<0,5 mm (do 0,5 mm)	<0,5 mm (do 0,5mm)	<0,5-0,6 mm posamezni mehurčki	
12.11.2010	19-24	0,466	11,6	4,35	1203	Zlate barve	<0,5 mm (do 0,5 mm)	<0,5 mm (do 1,0mm)	veriga drobnih mehurčkov 3 cm	
							<0,5 mm (do 0,5 mm)	<0,5 mm (do 0,6mm)	pet verig drobnih mehurčkov 0,6-17 cm	
15.11.2010	25-30	0,499	14,1	4,15	1348	Zlate barve	0,6 mm (do 1,0 mm)	0,8 mm (do 1,1mm)	<0,5-0,5 mm drobni mehurčki	
							<0,5 mm (do 0,5 mm)	2,1 mm (do 2,5mm)	<0,5 mm drobni mehurčki	
16.11.2010	31-36	0,387	8,1	5,23	1049	Zlate barve	0,5 mm (do 1,0 mm)	1,7 mm (do 2,5mm)	0	
							0,7 mm (do 1,1 mm)	2,3 mm (do 2,5mm)	dva mehurčka premera 0,5 mm	
17.11.2010	37-42	0,145	4,0	5,39	793	Zlate barve	<0,5 mm (do 0,5 mm)	2,2 mm (do 3,0mm)	do 0,5 mm	
							<0,5 mm	1,1 mm (do 1,5mm)	0	
18.11.2010	43-48	0,502	14,5	4,31	1371	Zlate barve	<0,5 mm (do 0,5 mm)	0,6 mm (do 1,0mm)	0	
							<0,5 mm (do 0,5 mm)	<0,5 mm (do 0,7mm)	0	

Tabela 12: Pločevina - LINZ

Datum	Št. vzorca	Absorbpcija Zr	Celokupna kislina	Ph	Prevodnost	Izgled predobdelane pločevine	KOROZIJA			OPOMBE
							Sol 240 ur	Sol 500 ur	Vlaga 480 ur	
8.11.2010	1-6	0,478	9,2	4,39	1020	Svetlo sive barve	<0,5 mm (do 0,5 mm)	4,5 mm (do 15,0 mm)	0	
							1,9 mm (do 5,5 mm)	5,6 mm (do 16,9 mm)	0	
9.11.2010	7-12	0,323	6,0	4,96	886	Svetlo sive barve	0,8 mm (do 4,5 mm)	5,2 mm (do 9,0 mm)	0	
							1,0 mm (do 0,6 mm)	3,8 mm (do 12,0 mm)	0	
11.11.2010	13-18	0,126	4,0	5,38	808	Svetlo sive barve	<0,5 mm (do 4,5 mm)	3,6 mm (do 10,5 mm)	0	
							2,8 mm (do 9,5 mm)	4,5 mm (do 16,0 mm)	0	
12.11.2010	19-24	0,466	11,6	4,35	1203	Svetlo sive barve	0,5 mm (do 5,0 mm)	3,1 mm (do 10,5 mm)	0	
							<0,5 mm (do 2,5 mm)	2,6 mm (do 14,0 mm)	0	
15.11.2010	25-30	0,499	14,1	4,15	1348	Svetlo sive barve	<0,5 mm (do 1,0 mm)	<0,5 mm (do 1,5 mm)	0	
							0,6 mm (do 3,5 mm)	<0,5 mm (do 1,0 mm)	0	
16.11.2010	31-36	0,387	8,1	5,23	1049	Svetlo sive barve	1,6 mm (do 11,5 mm)	<0,5 mm (do 1,0 mm)	0	
							1,9 mm (do 9,0 mm)	1,2 mm (do 8,5 mm)	0	
17.11.2010	37-42	0,145	4,0	5,39	793	Svetlo sive barve	<0,5 mm (do 3,0 mm)	1,3 mm (do 14,0 mm)	0	
							1,2 mm (do 4,5 mm)	4,5 mm (do 16,5 mm)	0	
18.11.2010	43-48	0,502	14,5	4,31	1371	Svetlo sive barve	0,7 mm (do 5,5 mm)	<0,5 mm (do 1,0 mm)	0	
							0,7 mm (do 3,5 mm)	<0,5 mm (do 2,0 mm)	0	

Tabela 13: Pločevina – KOŠICE

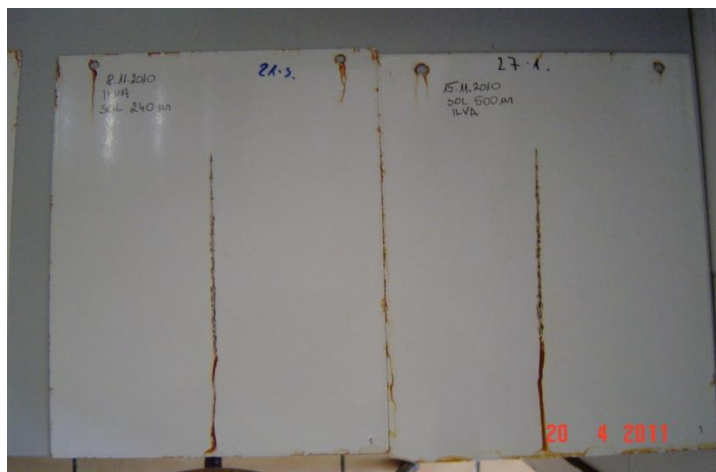
Datum	Št. vzorca	Absorbpcija Zr	Celokupna kislina	Ph	Prevodnost μ S	Izgled predobdelane pločevine	KOROZIJA			OPOMBE
							Sol 240 ur	Sol 500 ur	Vlaga 480 ur	
8.11.2010	1-6	0,478	9,2	4,39	1020	Sive barve	<0,5 mm (do 1,3 mm)	0,8 mm (do 1,3 mm)	0	
							<0,5 mm (do 0,6 mm)	1,1 mm (do 1,5 mm)	0	
9.11.2010	7-12	0,323	6,0	4,96	886	Sive barve	1,3 mm (do 1,5 mm)	1,2 mm (do 1,5 mm)	<0,5-0,5 mm drobni mehurčki	
							1,2 mm (do 1,5 mm)	1,1 mm (do 1,5 mm)	0	
11.11.2010	13-18	0,126	4,0	5,38	808	Sive barve	<0,5 mm (do 1,5 mm)	1,1 mm (do 2,5 mm)	<0,5-0,5 mm drobni mehurčki	
							<0,5 mm (do 0,5 mm)	0,5 mm (do 1,2 mm)	0	
12.11.2010	19-24	0,466	11,6	4,35	1203	Sive barve	<0,5 mm (do 0,5 mm)	<0,5 mm (do 0,6 mm)	<0,5-0,5 mm drobni mehurčki	
							<0,5 mm (do 0,5 mm)	0,6 mm (do 2,0 mm)	dva mehurčka do 0,5 mm	
15.11.2010	25-30	0,499	14,1	4,15	1348	Sive barve	<0,5 mm (do 0,6 mm)	0,6 mm (do 1,0 mm)	0	
							<0,5 mm (do 0,6 mm)	<0,5 mm (do 1,0 mm)	<0,5-0,5 mm drobni mehurčki	
16.11.2010	31-36	0,387	8,1	5,23	1049	Sive barve	<0,5 mm (do 0,5 mm)	0,8 mm (do 1,5 mm)	0	
							<0,5 mm (do 0,5 mm)	0,8 mm (do 2,0 mm)	na dolžini 12 cm veriga mehurčkov	
17.11.2010	37-42	0,145	4,0	5,39	793	Sive barve	<0,5 mm (do 0,6 mm)	0,6 mm (do 1,5 mm)	0	
							<0,5 mm (do 0,6 mm)	0,6 mm (do 1,0 mm)	0	
18.11.2010	43-48	0,502	14,5	4,31	1371	Sive barve	<0,5 mm (do 0,5 mm)	0,6 mm (do 1,2 mm)	0	
							<0,5 mm	0,7 mm (do 1,5 mm)	0	

Tabela 14: Pločevina - KSP

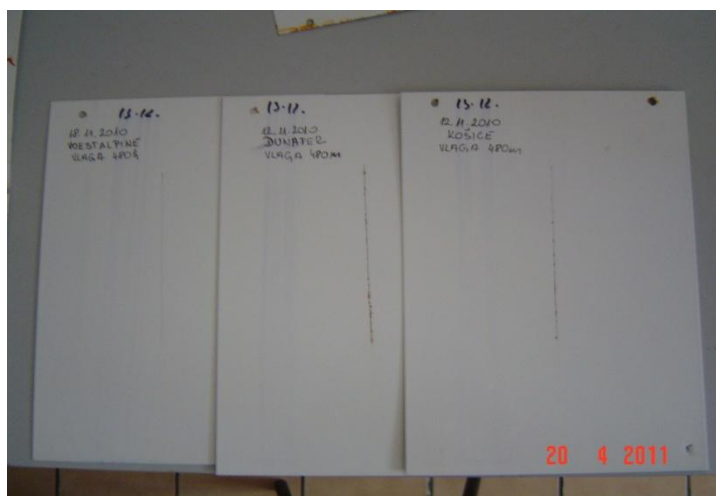
Datum	Št. vzorca	Absorbcija Zr	Celokupna kislina	Ph	Prevodnost μ S	Izgled predobdelane pločevine	KOROZIJA			OPOMBE
							Sol 240 ur	Sol 500 ur	Vlaga 480 ur	
8.11.2010	1-6	0,478	9,2	4,39	1020	Zeleno sive barve	<0,5 mm (do 0,5 mm)	1,0 mm (do 1,0 mm)	0 (4(S2))	
							<0,5 mm	1,0 mm (do 12,0 mm)	0 (4(S2))	
9.11.2010	7-12	0,323	6,0	4,96	886	Zeleno sive barve	0	0,5 mm (do 3,0 mm)	0	
							0	0,8 mm (do 4,3 mm)	0	
11.11.2010	13-18	0,126	4,0	5,38	808	Zeleno sive barve	<0,5 mm (do 0,5 mm)	1,5 mm (do 7,0 mm)	0	
							<0,5 mm	0,5 mm (do 0,5 mm)	0	
12.11.2010	19-24	0,466	11,6	4,35	1203	Zeleno sive barve	0	0,5 mm (do 0,6 mm)	0	
							0	0,5 mm (do 0,5mm)	0	
15.11.2010	25-30	0,499	14,1	4,15	1348	Zeleno sive barve	posamezni mehurčki	2,2 mm (do 0,6 mm)	0	
							0	0,5 mm (do 0,6 mm)	0	
16.11.2010	31-36	0,387	8,1	5,23	1049	Zeleno sive barve	<0,5 mm (do 1,1 mm)	<0,5 mm (do 0,5 mm)	0	
							<0,5 mm	<0,5 mm (do 0,5 mm)	0	
17.11.2010	37-42	0,145	4,0	5,39	793	Zeleno sive barve	<0,5 mm (do 0,6 mm)	<0,5 mm (do 3,0 mm)	0 (4(S2))	
							<0,5 mm (do 0,6 mm)	0	0	
18.11.2010	43-48	0,502	14,5	4,31	1371	Zeleno sive barve	<0,5 mm (do 0,6 mm)	<0,5 mm (do 0,5 mm)	0	
							0	<0,5 mm (do 0,5 mm)	0	

4.4 Rezultati korozijskih testov

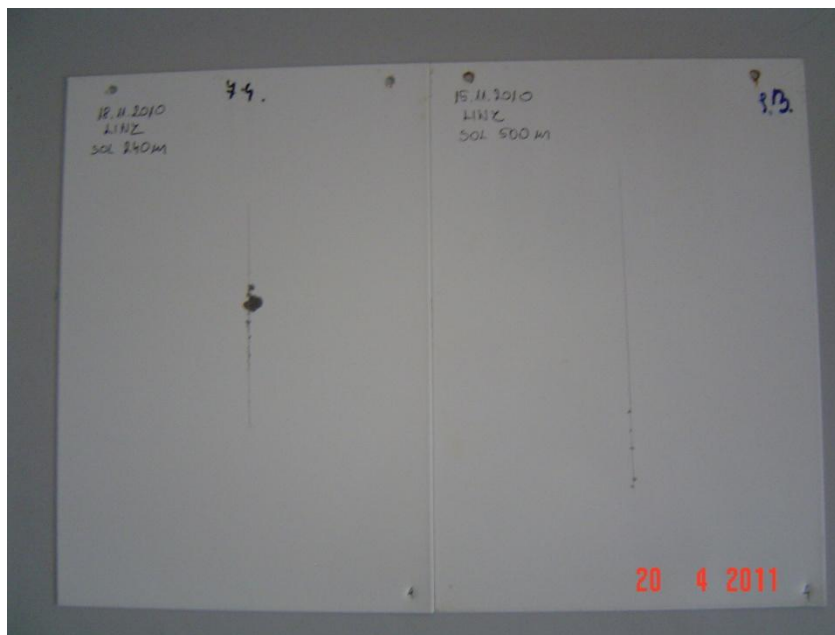
V nadaljevanju je slikovni prikaz testiranja ploščic po izpostavitvi v slani in vlažni komori. Na sredino ploščice formata A4 se po standardu s posebnim nožem naredi zareza, ki mora predreti lakirano površino čisto do pločevine. Slana in vlažna atmosfera poškodovano površino oblivata predpisano število ur (izpostavitve v slani komori smo testirali 240 in 500 ur, izpostavitve vlažni atmosferi pa 480 ur). Po končanem testiranju se na zarezi s posebnim merilom izmeri morebitni pojav rjavenja v milimetrih, oceni se stopnja rjavenja celotne testirane površine v % in količina ter velikost mehurčkov, če se le-ti pojavijo na testirani površini.



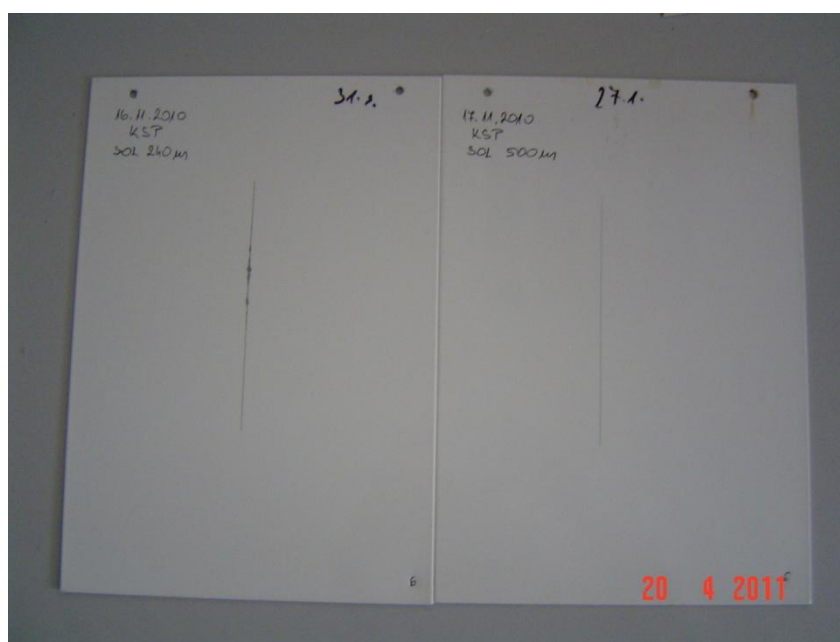
Slika 8: Ploščice ILVA (vir: lasten)



Slika 9: Ploščice različnih kvalitet (vir: lasten)



Slika 10: Ploščice LINZ (vir: lasten)



Slika 11: Ploščice KSP (vir: lasten)

Rezultati korozije so pokazali pričakovano. Nekoliko slabše korozijske lastnosti so se pokazale pri pločevini Linz, ki pa se uporablja za ne toliko zahtevne polizdelke, ki niso klasificirani s površino A. Klasično testiranje po izpostavitvi 240 ur v slani komori je ustrezno ne glede na proizvajalca pločevine.

Ko smo primerjali rezultate iz prvega laboratorijskega testiranja, nato enomesečnega v februarju in sedaj polletnega industrijskega testiranja pred dokončno uvedbo v redno proizvodnjo, smo ugotovili, da ne glede na pogoje, pri katerih so bili polizdelki obdelani, rezultati zadostijo našim predpisanim zahtevam.

5 UČINEKI UVEDBE NOVEGA PREPARATA SurTec 609 G

Na podlagi izvedenih testiranj in primerjalne analize z obstoječim preparatom so bile po polletnem obratovanju z novim preparatom SurTec 609 G zanesljivo potrjene naslednje ugotovitve:

- Manjša obremenitev odpadnih vod.
- Vzdrževalna dela linije predobdelave so lažja, ni potrebnih kemičnih sredstev, ker se obloge znotraj tunelov ne tvorijo. Potrebno je le spiranje z vodovodno vodo pod pritiskom, ni mašenja cevi in šob v tolikšni meri kot je bilo to npr. pri železo-fosfatu.
- Zelo dobra korozijska zaščita.
- Brez dviga stroškov: strošek v g/m² oz. v EUR/m² s SurTec 609G je v primerjavi z Bonderitom NT-1 manjši.
- Ni potrebna menjava delovne kopeli – z velikim pretokom materiala čez linijo se nekaj kopeli prenaša, posledično se kad kaskadno nazaj zaliva iz kopeli, ki ji sledijo, po potrebi tudi s svežo vodo, koncentracija pa se avtomatsko regulira preko računalniškega sistema, ki je povezan z merilno sondo na liniji (merilec prevodnosti oz. v preteklosti merilec pH vrednosti).

5.1 Učinki sprememb na varstvo okolja

- V Centralni čistilni napravi Gorenje smo z osvojeno nanotehnologijo glede čiščenja odpadnih voda opazili precej manjšo količino odpadnega mulja v primerjavi z železofosfatom.
- Zaradi predpisov, ki omejujejo trenutne in letne emisije snovi v reko Pako, predstavlja pomemben prispevek k varstvu okolja ter zmanjšanje obremenitve čistilne naprave ter znižanje pretoka izpirnih vod.
- Posledično so se izboljšali rezultati čiščenja odpadnih vod.
- Vplivali smo tudi na znižanje okoljskih dajatev za odvajanje lakirniških odpadnih voda.

5.2 Ekonomski vidik učinkov sprememb

Iz tabele 15 je razvidna poraba SurTec 609 G pri industrijskem preskusu na liniji predobdelave v obratu HZA, v obdobju od avgusta 2010 do januarja 2011.

Tabela 15: Poraba SurTec-a 609G (vir: Kvar, 2011)

Mesec	Predobdelana površina m ²	Pretok ploč. čez predobdelavo m ² /uro	Št. aparatov kom	SurTec 609G kg	SurTec 609G g/ m ²	SurTec 609G kg/aparat	Cena €/ m ²	Št. deavnih dni koledar	Plan št. aparatov na dan
Avg. 2010	341392,211	627,559	55793	3800	11,131	0,068	0,021	25	2200
Sept.	315739,896	717,591	50925	2500	7,918	0,049	0,015	23	2200
Okt.	331172,584	726,256	53184	2100	6,341	0,039	0,012	24	2200
Nov.	293183,953	704,769	47285	2400	8,186	0,051	0,015	24	2200
Dec.	133249,970	640,625	22169	1000	7,505	0,045	0,014	14	1600
Jan. 2011	211267,972	628,774	35189	1240	5,869	0,035	0,011	21	1650

6 ZAKLJUČEK

Namen testiranj je bil ugotoviti vpliv postopka antikorozijske zaščite preparata SurTec 609 G v procesu predobdelave na različne kvalitete pločevine. Z uporabo nanotehnologije smo želeli zmanjšati stroške in še izboljšati kvaliteto končnih polizdelkov

Po številnih opravljenih testiranjih smo ugotovili, da je proces nanotehnologije z novim preparatom SurTec 609 G zelo primeren za zamenjavo obstoječega postopka predobdelave z Bonderitom v proizvodnji hladilno-zamrzovalnih aparatov.

Z rezultati smo potrdili, da zamenjava preparata prinese določene prednosti, ki so bile predstavljene pred pričetkom uvajanja preparata SurTec 609 G v proizvodni proces.

V fazi mesečnega preskusa smo izvedli zelo veliko testiranj korozijske odpornosti na naključno vzetih vzorcih iz redne proizvodnje z namenom čim bolj preveriti kvaliteto, stabilnost kopeli in sposobnost procesa.

Opravljen je bilo tudi testiranje mehanskih lastnosti lakiranih površin ter korozijska obstojnost v slani in vlažni komori.

Proizvajalec je glede na dobljene rezultate po enomesečnem preskusu za ta namen še prilagodil svoj produkt, da bi se lahko še bolj približali zelenemu prihranku in zmanjšanju stroška predobdelave (SurTec 609G—črka G pomeni oznaka materiala, ki je bil posebej prirejen za linijo predobdelave v Gorenju).

Pripravljene in označene ploščice formata A4 šestih različnih proizvajalcev pločevine smo obdelovali pod različnimi pogoji na liniji predobdelave, jih sproti polakirali in testirali v slani ter vlažni komori. Opravljeni so bili tudi ostali testi kvalitete lakirane pločevine, ki so zahtevani v GOS-u 303.

Zamenjava preparata Bonderite NT1 s SurTec 609G se je pokazala kot boljša kar se tiče rjavenja pločevine med neplaniranimi zastoji zaradi kakršnihkoli težav v proizvodnem procesu in najugodnejša rešitev tako s tehnološkega kot tudi z ekonomskega vidika. Poraba preparata preračunano iz obdelane površine realiziranega plana je povprečno 8,5 g/m² in je za 5 do 6 g/m² manjša od porabe z Bonderitom NT1.

S prehodom na nov proces Zeta coat so se znižali stroški glede čiščenja linije, ni mašenja cevi in šob v tolikšnem obsegu kot v preteklosti, posledično je manjša obremenitev čistilne naprave, saj se pojavlja le fino dispergirani mulj. Menjava delovne kopeli ni potrebna, saj do iztrošenosti kopeli ne prihaja zaradi velikega pretoka materiala čez linijo (do 1000 m²/uro) in malega volumna kadi, se kompletna kad obnovi v enem dnevu.

Zastavljeni cilj smo tako uspešno in v celoti realizirali, saj se pozitivni vpliv uvedbe nove tehnologije ne kaže le s finančne plati, ampak tudi kot pozitiven odnos podjetja do varovanja okolja.

Naše izkušnje smo prenesli tudi v proizvodni proces našega podjetja Gorenje v Srbiji v Valjevu, kjer se odvija del proizvodnje hladilno zamrzovalnih aparatov.

7 LITERATURA

Gorenje, Velenje (2008). Interno navodilo za delo, Določitev olj, trdnih nečistoč, cinka in fosfata na površini pločevine.

Gorenje, Velenje (2009). Interno gradivo, Poslovnik za obratovanje čistilne naprave Gorenje, d.d.

Gorenje, Velenje (2010a). Interno gradivo, Poročilo o varstvu okolja, varstvu pri delu in požarni varnosti za Gorenje, d.d. za leto 2010, Velenje

Gorenje, Velenje (2010b). Interni gradivo, Navodilo za obratovanje: Prašna lakirnica HZA – parametri in kontrola procesa.

Gorenje, Velenje (2011a). Interno gradivo, Poslovnik ravnanja z okoljem ter varnosti in zdravja pri delu.

Gorenje, Velenje (2011b). Navodila za delo, Preparata SurTec 609 G ZetaCoat.

Kvar, C. (2011). Interno gradivo, Poročila in tabele o porabah materialov.

Meža, M., Kvar, C. (2005). Nanotehnologija na področju predobdelave v lakirnici HZA. Informacijski bilten, 14 (11-12): 3-5.

Dr. Werner Rausch, England (1990). The phosphating of metals, Teddington, Middlesex, Finishing Publication LTD, 416 str.

Roš, M.: Pišem, GV Založba, Ljubljana, 2005.

SurTec, Deutschland (2010). Analize testiranj.

SurTec, Deutschland (2011). Navodila za delo.

Komisija evropskih skupnosti Bruselj (2004): Sporočilo komisiji k evropski strategiji za nanotehnologijo, Dosegljivo na:

ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/nanotechnology/docs/nano_com_sl.pdf, [Dostop: 19.11.2010]

Nanotehnologija: Dosegljivo na:

<http://www.nanosvet.com/Nanotehnologija/nanotehnologija.htm>, [Dostop: 19.11.2010].

8 PRILOGE

Poročilo o preskusu / Test report

Analizna kemija
Preskusni laboratorij / Testing laboratory
P0210.782763-2774
Oznaka poročila o preskusu / Test Report No.

Datum prejema preskušanca / Date of receipt of test item
18.11.2010

Datum(i) izvajanja preskusa / Date(s) of performance of test
06.01. - 27.01.2011

Naročnik preskusa / Test ordered by
TEHNOLOGIJA HZA

Izdelek-vzorec / Product-sample
VZORČNE PLOŠČICE

Proizvajalec / Manufacturer

Vrsta preskusa / Purpose of test
Korozijski test

Standardi/predpisi / Standards/regulations
ISO 9227 NSS – 500 UR

Stran/Page / Strani/Pages
40 / 2

Delovni nalog / Work order
36 / 10 C.K.

Kraj preskusa /
Place of test
Velenje

Opomba / Remark
zaporedna številka vzorca:
2763-2774
število testiranih vzorcev:
12 kom.

Zaključek / Conclusion

Rezultati testiranja so podani na 2. strani tega poročila.

Odgovoren za preskušanje/
Responsible for the test
Milena Gračner

Datum/
Date
2.02.2011

Vodja Analizne kemije/
Head of Analytical chemistry
Bernarda Štiglic

REZULTATI TESTIRANJA:

SPREJEM. ŠT.VZ.	VZOREC (oznaka vzorca)	STANDARD za izvedbo korozije	REZULTAT		
			DIN EN ISO 4628-8 (ocena zareze)	DIN EN ISO 4628-2 (ocena mehurjavosti)	DIN EN ISO 4628-3 (ocena korozije)
2763	VZOREC 3/7 ILVA	ISO 9227 NSS 500 UR	0.8 mm (do 2.0 mm)	0	Ri0
2764	VZOREC 4/7 ILVA	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2765	VZOREC 9/7 DUNAFER	ISO 9227 NSS 500 UR	5.1 mm (do 6.5 mm)	0	Ri0
2766	VZOREC 10/7 DUNAFER	ISO 9227 NSS 500 UR	4.9 mm (do 6.5 mm)	0	Ri0
2767	VZOREC 15/7 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 500 UR	2.2 mm (do 3.0 mm)	0	Ri0
2768	VZOREC 16/7 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 500 UR	1.1 mm (do 1.5 mm)	0	Ri0
2769	VZOREC 21/7 LINZ	ISO 9227 NSS 500 UR	1.3 mm (do 14.0 mm)	0	Ri0
2770	VZOREC 22/7 LINZ	ISO 9227 NSS 500 UR	4.5 mm (do 16.5 mm)	0	Ri0
2771	VZOREC 27/7 KOŠICE	ISO 9227 NSS 500 UR	0.6 mm (do 1.5 mm)	0	Ri0
2772	VZOREC 28/7 KOŠICE	ISO 9227 NSS 500 UR	0.6 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2773	VZOREC 33/7 KSP	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 3.0 mm)	3(S2)	Ri0
2774	VZOREC 34/7 KSP	ISO 9227 NSS 500 UR	0	0	Ri0

Poročilo o preskusu / Test report

Analizna kemija
Preskusni laboratorij / Testing laboratory
P0210.782775-2786
Oznaka poročila o preskusu / Test Report No.

Datum prejema preskušanca / Date of receipt of test item
18.11.2010

Datum(i) izvajanja preskusa / Date(s) of performance of test
23.11. - 13.12.2010

Naročnik preskusa / Test ordered by
TEHNOLOGIJA HZA

Izdelek-vzorec / Product-sample
VZORČNE PLOŠČICE

Proizvajalec / Manufacturer

Vrsta preskusa / Purpose of test
Korozijski test

Standardi/predpisi / Standards/regulations
SIST EN ISO 6270/2 - 480 UR CH klime

Stran/Page / Strani/Pages
42 / 2

Delovni nalog / Work order
36 / 10 C.K.

Kraj preskusa /
Place of test
Velenje

Opomba / Remark
zaporedna številka vzorca:
2775-2786
število testiranih vzorcev:
12 kom.

Zaključek / Conclusion

Rezultati testiranja so podani na 2. strani tega poročila.

Odgovoren za preskušanje/
Responsible for the test
Milena Gračner

Datum/
Date
2.02.2011

Vodja Analizne kemije/
Head of Analytical chemistry
Bernarda Štiglic

REZULTATI TESTIRANJA:

SPREJEM. ŠT.VZ.	VZOREC (oznaka vzorca)	STANDARD za izvedbo korozije	REZULTAT		
			DIN EN ISO 4628-8 (ocena zareze)	DIN EN ISO 4628- 2 (ocena mehurjavosti)	DIN EN ISO 4628- 3 (ocena korozije)
2775	VZOREC 5/7 ILVA	SIST EN ISO 6270/2-480 UR CH klime	štirje mehurčki na zarezi <0.5mm do 0.5 mm	0	Ri0
2776	VZOREC 6/7 ILVA	SIST EN ISO 6270/2-480 UR CH klime	0	0	Ri0
2777	VZOREC 11/7 DUNAFER	SIST EN ISO 6270/2-480 UR CH klime	0	0	Ri0
2778	VZOREC 12/7 DUNAFER	SIST EN ISO 6270/2-480 UR CH klime	drobni mehurčki na zarezi <0.5 mm	0	Ri0
2779	VZOREC 17/7 VOESTALPINE	SIST EN ISO 6270/2-480 UR CH klime	mehurčki na zarezi do 0.5 mm	0	Ri0
2780	VZOREC 18/7 VOESTALPINE	SIST EN ISO 6270/2-480 UR CH klime	0	0	Ri0
2781	VZOREC 23/7 LINZ	SIST EN ISO 6270/2-480 UR CH klime	0	0	Ri0
2782	VZOREC 24/7 LINZ	SIST EN ISO 6270/2-480 UR CH klime	0	0	Ri0
2783	VZOREC 29/7 KOŠICE	SIST EN ISO 6270/2-480 UR CH klime	0	0	Ri0
2784	VZOREC 30/7 KOŠICE	SIST EN ISO 6270/2-480 UR CH klime	0	0	Ri0
2785	VZOREC 35/7 KSP	SIST EN ISO 6270/2-480 UR CH klime	0	4(S2)	Ri0
2786	VZOREC 36/7 KSP	SIST EN ISO 6270/2-480 UR CH klime	0	0	Ri0

Poročilo o preskusu / Test report

Analizna kemija
Preskusni laboratorij / Testing laboratory
P0210.782828-2839
Oznaka poročila o preskusu / Test Report No.

Datum prejema preskušanca / Date of receipt of test item
22.11.2010

Datum(i) izvajanja preskusa / Date(s) of performance of test
23.11. - 13.12.2010

Naročnik preskusa / Test ordered by
TEHNOLOGIJA HZA

Izdelek-vzorec / Product-sample
VZORČNE PLOŠČICE

Proizvajalec / Manufacturer

Vrsta preskusa / Purpose of test
Korozijski test

Standardi/predpisi / Standards/regulations
SIST EN ISO 6270/2 - 480 UR CH klime

Stran/Page / Strani/Pages
44 / 2

Delovni nalog / Work order
37 / 10 C.K.

Kraj preskusa /
Place of test
Velenje

Opomba / Remark
zaporedna številka vzorca:
2828-2839
število testiranih vzorcev:
12 kom.

Zaključek / Conclusion

Rezultati testiranja so podani na 2. strani tega poročila.

Odgovoren za preskušanje/
Responsible for the test
Milena Gračner

Datum/
Date
2.02.2011

Vodja Analizne kemije/
Head of Analytical chemistry
Bernarda Štiglic

REZULTATI TESTIRANJA:

SPREJEM. ŠT.VZ.	VZOREC (oznaka vzorca)	STANDARD za izvedbo korozije	REZULTAT		
			DIN EN ISO 4628-8 (ocena zareze)	DIN EN ISO 4628-2 (ocena mehurjavosti)	DIN EN ISO 4628-3 (ocena korozije)
2828	VZOREC 5/8 ILVA	SIST EN ISO 6270/2- 480 UR CH klime	0	0	Ri0
2829	VZOREC 6/8 ILVA	SIST EN ISO 6270/2- 480 UR CH klime	0	0	Ri0
2830	VZOREC 11/8 DUNAFER	SIST EN ISO 6270/2- 480 UR CH klime	posamezni mehurčki na zarezi <0.5 mm	0	Ri0
2831	VZOREC 12/8 DUNAFER	SIST EN ISO 6270/2- 480 UR CH klime	2-3 mehurčki na zarezi <0.5 mm	0	Ri0
2832	VZOREC 17/8 VOESTALPINE	SIST EN ISO 6270/2- 480 UR CH klime	0	0	Ri0
2833	VZOREC 18/8 VOESTALPINE	SIST EN ISO 6270/2- 480 UR CH klime	0	0	Ri0
2834	VZOREC 23/8 LINZ	SIST EN ISO 6270/2- 480 UR CH klime	0	0	Ri0
2835	VZOREC 24/8 LINZ	SIST EN ISO 6270/2- 480 UR CH klime	0	0	Ri0
2836	VZOREC 29/8 KOŠICE	SIST EN ISO 6270/2- 480 UR CH klime	0	0	Ri0
2837	VZOREC 30/8 KOŠICE	SIST EN ISO 6270/2- 480 UR CH klime	0	0	Ri0
2838	VZOREC 35/8 KSP	SIST EN ISO 6270/2- 480 UR CH klime	0	0	Ri0

2839	VZOREC 36/8 KSP	SIST EN ISO 6270/2- 480 UR CH klime	0	0	Ri0
------	-----------------------	--	---	---	-----

Poročilo o preskusu / Test report

Analizna kemija
Preskusni laboratorij / Testing laboratory
P0210.782486-2545
Oznaka poročila o preskusu / Test Report No.

Datum prejema preskušanca / Date of receipt of test item
16.11.2010

Datum(i) izvajanja preskusa / Date(s) of performance of test
18.02.2011 – 31.03.11

Naročnik preskusa / Test ordered by
TEHNOLOGIJA HZA

Izdelek-vzorec / Product-sample
VZORČNE PLOŠČICE

Proizvajalec / Manufacturer

Vrsta preskusa / Purpose of test
Korozijski test

Standardi/predpisi / Standards/regulations
ISO 9227 NSS - 240 UR

Stran/Page / Strani/Pages
47 / 5

Delovni nalog / Work order
33 / 10 C.K.

Kraj preskusa /
Place of test
Velenje

Opomba / Remark
zaporedna številka vzorca:
2486-2545
število testiranih vzorcev:
60 kom.

Zaključek / Conclusion

Rezultati testiranja so podani na 2. do 5. strani tega poročila.

Odgovoren za preskušanje/
Responsible for the test
Milena Gračner

Datum/
Date
04.04.2011

Vodja Analizne kemije/
Head of Analytical chemistry
Bernarda Štiglic

REZULTATI TESTIRANJA:

SPREJEM. ŠT.VZ.	VZOREC (oznaka vzorca)	STANDARD za izvedbo korozije	REZULTAT		
			DIN EN ISO 4628-8 (ocena zareze)	DIN EN ISO 4628-2 (ocena mehurjavosti)	DIN EN ISO 4628-3 (ocena korozije)
2486	VZOREC 1/1 ILVA	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2487	VZOREC 2/1 ILVA	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2488	VZOREC 7/1 DUNAFER	ISO 9227 NSS 240 UR	0.7 mm (do 1.2 mm)	0	Ri0
2489	VZOREC 8/1 DUNAFER	ISO 9227 NSS 240 UR	0.5 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2490	VZOREC 13/1 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 240 UR	0.7 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2491	VZOREC 14/1 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 240 UR	0.7 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2492	VZOREC 19/1 LINZ	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2493	VZOREC 20/1 LINZ	ISO 9227 NSS 240 UR	1.9 mm (do 5.5 mm)	0	Ri0
2494	VZOREC 25/1 KOŠICE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 1.3 mm)	0	Ri0
2495	VZOREC 26/1 KOŠICE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.6 mm)	0	Ri0
2496	VZOREC 31/1 KSP	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	4(S2)	Ri0
2497	VZOREC 32/1 KSP	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm	4(S2)	Ri0
2498	VZOREC 1/2 ILVA	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2499	VZOREC 2/2 ILVA	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2500	VZOREC 7/2 DUNAFER	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.6 mm)	0	Ri0

2501	VZOREC 8/2 DUNAFER	ISO 9227 NSS 240 UR	0.5 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2502	VZOREC 13/2 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2503	VZOREC 14/2 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2504	VZOREC 19/2 LINZ	ISO 9227 NSS 240 UR	0.8 mm (do 4.5 mm)	0	Ri0
2505	VZOREC 20/2 LINZ	ISO 9227 NSS 240 UR	1.0 mm (do 6.0 mm)	0	Ri0
2506	VZOREC 25/2 KOŠICE	ISO 9227 NSS 240 UR	1.3 mm (do 1.5 mm)	0	Ri0
2507	VZOREC 26/2 KOŠICE	ISO 9227 NSS 240 UR	1.2 mm (do 1.5 mm)	0	Ri0
2508	VZOREC 31/2 KSP	ISO 9227 NSS 240 UR	0	0	Ri0
2509	VZOREC 32/2 KSP	ISO 9227 NSS 240 UR	0	0	Ri0
2510	VZOREC 1/3 ILVA	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 1.5 mm)	0	Ri0
2511	VZOREC 2/3 ILVA	ISO 9227 NSS 240 UR	0.7 mm (do 2.0 mm)	0	Ri0
2512	VZOREC 7/3 DUNAFER	ISO 9227 NSS 240 UR	2.6 mm (do 3.5 mm)	0	Ri0
2513	VZOREC 8/3 DUNAFER	ISO 9227 NSS 240 UR	2.4 mm (do 3.0 mm)	0	Ri0
2514	VZOREC 13/3 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2515	VZOREC 14/3 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2516	VZOREC 19/3 LINZ	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 4.5 mm)	0	Ri0
2517	VZOREC 20/3 LINZ	ISO 9227 NSS 240 UR	2.8 mm (do 9.5 mm)	0	Ri0
2518	VZOREC 25/3 KOŠICE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 1.5 mm)	0	Ri0
2519	VZOREC 26/3 KOŠICE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 m (do 0.5 mm)	0	Ri0

2520	VZOREC 31/3 KSP	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2521	VZOREC 32/3 KSP	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm	0	Ri0
2522	VZOREC 1/4 ILVA	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2523	VZOREC 2/4 ILVA	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2524	VZOREC 7/4 DUNAFER	ISO 9227 NSS 240 UR	2.2 mm (do 4.0 mm)	0	Ri0
2525	VZOREC 8/4 DUNAFER	ISO 9227 NSS 240 UR	2.5 mm (do 3.0 mm)	0	Ri0
2526	VZOREC 13/4 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2527	VZOREC 14/4 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2528	VZOREC 19/4 LINZ	ISO 9227 NSS 240 UR	0 5 mm (do 5.0 mm)	0	Ri0
2529	VZOREC 20/4 LINZ	ISO 9227 NSS 240 UR	<0 5 mm (do 2.5 mm)	0	Ri0
2530	VZOREC 25/4 KOŠICE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2531	VZOREC 26/4 KOŠICE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2532	VZOREC 31/4 KSP	ISO 9227 NSS 240 UR	0	0	Ri0
2533	VZOREC 32/4 KSP	ISO 9227 NSS 240 UR	0	0	Ri0
2534	VZOREC 1/5 ILVA	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0

2535	VZOREC 2/5 ILVA	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2536	VZOREC 7/5 DUNAFER	ISO 9227 NSS 240 UR	2.5 mm (do 3.0 mm)	0	Ri0
2537	VZOREC 8/5 DUNAFER	ISO 9227 NSS 240 UR	2.6 mm (do 3.5 mm)	0	Ri0

2538	VZOREC 13/5 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 240 UR	0.6 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2539	VZOREC 14/5 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2540	VZOREC 19/5 LINZ	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2541	VZOREC 20/5 LINZ	ISO 9227 NSS 240 UR	0.6 mm (do 3.5 mm)	0	Ri0
2542	VZOREC 25/5 KOŠICE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.6 mm)	0	Ri0
2543	VZOREC 26/5 KOŠICE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.6 mm)	0	Ri0
2544	VZOREC 31/5 KSP	ISO 9227 NSS 240 UR	0	posamezni drobni mehurčki	Ri0
2545	VZOREC 32/5 KSP	ISO 9227 NSS 240 UR	0	0	Ri0

Poročilo o preskusu / Test report

Analizna kemija
Preskusni laboratorij / Testing laboratory
P0210.782546-2605
Oznaka poročila o preskusu / Test Report No.

Datum prejema preskušanca / Date of receipt of test item
16.11.2010

Datum(i) izvajanja preskusa / Date(s) of performance of test
17.11.2010 – 09.03.2011

Naročnik preskusa / Test ordered by TEHNOLOGIJA HZA	Stran/Page / Strani/Pages 52 / 5
Izdelek-vzorec / Product-sample VZORČNE PLOŠČICE	Delovni nalog / Work order 33 / 10 C.K.
Proizvajalec / Manufacturer ----	Kraj preskusa / Place of test Velenje
Vrsta preskusa / Purpose of test Korozijski test	Opomba / Remark zaporedna številka vzorca: 2546-2605 število testiranih vzorcev: 60 kom.
Standardi/predpisi / Standards/regulations ISO 9227 NSS - 500 UR	

Zaključek / Conclusion

Rezultati testiranja so podani na 2. do 5. strani tega poročila.

Odgovoren za preskušanje/
Responsible for the test
Milena Gračner

Datum/
Date
14.03.2011

Vodja Analizne kemije/
Head of Analytical chemistry
Bernarda Štiglic

REZULTATI TESTIRANJA:

SPREJEM. ŠT.VZ.	VZOREC (oznaka vzorca)	STANDARD za izvedbo korozije	REZULTAT		
			DIN EN ISO 4628-8 (ocena zareze)	DIN EN ISO 4628-2 (ocena mehurjavosti)	DIN EN ISO 4628-3 (ocena korozije)
2546	VZOREC 3/1 ILVA	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2547	VZOREC 4/1 ILVA	ISO 9227 NSS 500 UR	0.5 mm (do 1.5 mm)	0	Ri0
2548	VZOREC 9/1 DUNAFER	ISO 9227 NSS 500 UR	1.6 mm (do 2.0 mm)	0	Ri0
2549	VZOREC 10/1 DUNAFER	ISO 9227 NSS 500 UR	1.3 mm (do 2.0 mm)	0	Ri0
2550	VZOREC 15/1 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 500 UR	2.3 mm (do 3.0 mm)	0	Ri0
2551	VZOREC 16/1 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 500 UR	1.7 mm (do 2.5 mm)	0	Ri0
2552	VZOREC 21/1 LINZ	ISO 9227 NSS 500 UR	4.5 mm (do 15.0 mm)	0	Ri0
2553	VZOREC 22/1 LINZ	ISO 9227 NSS 500 UR	5.6 mm (do 16.9 mm)	0	Ri0
2554	VZOREC 27/1 KOŠICE	ISO 9227 NSS 500 UR	0.8 mm (do 1.3 mm)	0	Ri0
2555	VZOREC 28/1 KOŠICE	ISO 9227 NSS 500 UR	1.1 mm (do 1.5 mm)	0	Ri0
2556	VZOREC 33/1 KSP	ISO 9227 NSS 500 UR	1.0 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2557	VZOREC 34/1 KSP	ISO 9227 NSS 500 UR	1.0 mm (do 12.0 mm)	4(S2)	Ri0
2558	VZOREC 3/2 ILVA	ISO 9227 NSS 500 UR	0.5 mm (do 1.3 mm)	0	Ri0
2559	VZOREC 4/2 ILVA	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 0.7 mm)	0	Ri0
2560	VZOREC 9/2 DUNAFER	ISO 9227 NSS 500 UR	1.4 mm (do 2.0 mm)	0	Ri0

SPREJEM. ŠT.VZ.	VZOREC (oznaka vzorca)	STANDARD za izvedbo korozije	REZULTAT		
			DIN EN ISO 4628-8 (ocena zareze)	DIN EN ISO 4628-2 (ocena mehurjavosti)	DIN EN ISO 4628-3 (ocena korozije)
2561	VZOREC 10/2 DUNAFER	ISO 9227 NSS 500 UR	1.7 mm (do 2.5 mm)	0	Ri0
2562	VZOREC 15/2 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 500 UR	0.6 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2563	VZOREC 16/2 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 0.6 mm)	0	Ri0
2564	VZOREC 21/2 LINZ	ISO 9227 NSS 500 UR	5.2 mm (do 9.0 mm)	0	Ri0
2565	VZOREC 22/2 LINZ	ISO 9227 NSS 500 UR	3.8 mm (do 12.0 mm)	0	Ri0
2566	VZOREC 27/2 KOŠICE	ISO 9227 NSS 500 UR	1.2 mm (do 1.5 mm)	0	Ri0
2567	VZOREC 28/2 KOŠICE	ISO 9227 NSS 500 UR	1.1 mm (do 1.5 mm)	0	Ri0
2568	VZOREC 33/2 KSP	ISO 9227 NSS 500 UR	0.5 mm (do 3.0 mm)	0	Ri0
2569	VZOREC 34/2 KSP	ISO 9227 NSS 500 UR	0.8 mm (do 4.3 mm)	0	Ri0
2570	VZOREC 3/3 ILVA	ISO 9227 NSS 500 UR	0.6 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2571	VZOREC 4/3 ILVA	ISO 9227 NSS 500 UR	1.2 mm (do 2.5 mm)	0	Ri0
2572	VZOREC 9/3 DUNAFER	ISO 9227 NSS 500 UR	3.2 mm (do 4.0 mm)	0	Ri0
2573	VZOREC 10/3 DUNAFER	ISO 9227 NSS 500 UR	4.6 mm (do 5.5 mm)	0	Ri0
2574	VZOREC 15/3 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 500 UR	-	0	Ri0
2575	VZOREC 16/3 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0

SPREJEM. ŠT.VZ.	VZOREC (oznaka vzorca)	STANDARD za izvedbo korozije	REZULTAT		
			DIN EN ISO 4628-8 (ocena zareze)	DIN EN ISO 4628-2 (ocena mehurjavosti)	DIN EN ISO 4628-3 (ocena korozije)
2576	VZOREC 21/3 LINZ	ISO 9227 NSS 500 UR	3.6 mm (do 10.5 mm)	0	Ri0
2577	VZOREC 22/3 LINZ	ISO 9227 NSS 500 UR	4.5 mm (do 16.0 mm)	0	Ri0
2578	VZOREC 27/3 KOŠICE	ISO 9227 NSS 500 UR	1.1 mm (do 2.5 mm)	0	Ri0
2579	VZOREC 28/3 KOŠICE	ISO 9227 NSS 500 UR	mm (do 1.2 mm)	0	Ri0
2580	VZOREC 33/3 KSP	ISO 9227 NSS 500 UR	1.5 mm (do 7.0 mm)	na površini štirje mehurčki premera od 0.5- 2 mm	Ri0
2581	VZOREC 34/3 KSP	ISO 9227 NSS 500 UR	0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2582	VZOREC 3/4 ILVA	ISO 9227 NSS 500 UR	1.0 mm (do 2.0 mm)	0	Ri0
2583	VZOREC 4/4 ILVA	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2584	VZOREC 9/4 DUNAFER	ISO 9227 NSS 500 UR	4.5 mm (do 6.0 mm)	0	Ri0
2585	VZOREC 10/4 DUNAFER	ISO 9227 NSS 500 UR	4.4 mm (do 7.0 mm)	0	Ri0
2586	VZOREC 15/4 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2587	VZOREC 16/4 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 0.6 mm)	0	Ri0
2588	VZOREC 21/4 LINZ	ISO 9227 NSS 500 UR	3.1 mm (do 10.5 mm)	0	Ri0
2589	VZOREC 22/4 LINZ	ISO 9227 NSS 500 UR	2.6 mm (do 14.0 mm)	0	Ri0
2590	VZOREC 27/4 KOŠICE	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 0.6 mm)	0	Ri0

SPREJEM. ŠT.VZ.	VZOREC (oznaka vzorca)	STANDARD za izvedbo korozije	REZULTAT		
			DIN EN ISO 4628-8 (ocena zareze)	DIN EN ISO 4628-2 (ocena mehurjavosti)	DIN EN ISO 4628-3 (ocena korozije)
2591	VZOREC 28/4 KOŠICE	ISO 9227 NSS 500 UR	0.6 mm (do 2.0 mm)	0	Ri0
2592	VZOREC 33/4 KSP	ISO 9227 NSS 500 UR	0.5 mm (do 0.6 mm)	0	Ri0
2593	VZOREC 34/4 KSP	ISO 9227 NSS 500 UR	0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2594	VZOREC 3/5 ILVA	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2595	VZOREC 4/5 ILVA	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 0.6 mm)	0	Ri0
2596	VZOREC 9/5 DUNAFER	ISO 9227 NSS 500 UR	mm (do 7.0 mm)	0	Ri0
2597	VZOREC 10/5 DUNAFER	ISO 9227 NSS 500 UR	mm (do 6.0 mm)	0	Ri0
2598	VZOREC 15/5 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 500 UR	mm (do 1.1 mm)	0	Ri0
2599	VZOREC 16/5 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 500 UR	mm (do 2.5 mm)	0	Ri0
2600	VZOREC 21/5 LINZ	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 1.5 mm)	0	Ri0
2601	VZOREC 22/5 LINZ	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2602	VZOREC 27/5 KOŠICE	ISO 9227 NSS 500 UR	0.6 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2603	VZOREC 28/5 KOŠICE	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2604	VZOREC 33/5 KSP	ISO 9227 NSS 500 UR	mm (do 0.6 mm)	0	Ri0
2605	VZOREC 34/5 KSP	ISO 9227 NSS 500 UR	0.5 mm (do 0.6 mm)	0	Ri0

Poročilo o preskusu / Test report

Analizna kemija
Preskusni laboratorij / Testing laboratory
P0210.782666-2689
Oznaka poročila o preskusu / Test Report No.

Datum prejema preskušanca / Date of receipt of test item
17.11.2010

Datum(i) izvajanja preskusa / Date(s) of performance of test
16.02.2011 – 31.03.11

Naročnik preskusa / Test ordered by
TEHNOLOGIJA HZA

Izdelek-vzorec / Product-sample
VZORČNE PLOŠČICE

Proizvajalec / Manufacturer

Vrsta preskusa / Purpose of test
Korozijski test

Standardi/predpisi / Standards/regulations
ISO 9227 NSS - 240 UR in 500 UR

Stran/Page / Strani/Pages
57 / 3

Delovni nalog / Work order
35 / 10 C.K.

Kraj preskusa /
Place of test
Velenje

Opomba / Remark
zaporedna številka vzorca:
2666-2689
število testiranih vzorcev:
24 kom.

Zaključek / Conclusion

Rezultati testiranja so podani na 2. do 3 strani tega poročila.

Odgovoren za preskušanje/
Responsible for the test
Milena Gračner

Datum/
Date
05.04.2011

Vodja Analizne kemije/
Head of Analytical chemistry
Bernarda Štiglic

REZULTATI TESTIRANJA:

SPREJEM. ŠT.VZ.	VZOREC (oznaka vzorca)	STANDARD za izvedbo korozije	REZULTAT		
			DIN EN ISO ISO 4628-8 (ocena zareze)	DIN EN ISO 4628-2 (ocena mehurjavosti)	DIN EN ISO 4628-3 (ocena korozije)
2666	VZOREC 1/6 ILVA	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2667	VZOREC 2/6 ILVA	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	mehurčki v obliki kroga velikosti 6 mm	Ri0
2668	VZOREC 7/6 DUNAFER	ISO 9227 NSS 240 UR	1.8 mm (do 2.5 mm)	0	Ri0
2669	VZOREC 8/6 DUNAFER	ISO 9227 NSS 240 UR	1.9 mm (do 3.0 mm)	0	Ri0
2670	VZOREC 13/6 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 240 UR	0.5 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2671	VZOREC 14/6 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 240 UR	0.7 mm (do 1.1 mm)	0	Ri0
2672	VZOREC 19/6 LINZ	ISO 9227 NSS 240 UR	1.6 mm (do 11.5 mm)	0	Ri0
2673	VZOREC 20/6 LINZ	ISO 9227 NSS 240 UR	1.9 mm (do 9.0 mm)	0	Ri0
2674	VZOREC 25/6 KOŠICE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2675	VZOREC 26/6 KOŠICE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2676	VZOREC 31/6 KSP	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 1.1 mm)	0	Ri0
2677	VZOREC 32/6 KSP	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm	0	Ri0
2678	VZOREC 3/6 ILVA	ISO 9227 NSS 500 UR	0.6 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2679	VZOREC 4/6 ILVA	ISO 9227 NSS 500 UR	0.5 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2680	VZOREC 9/6 DUNAFER	ISO 9227 NSS 500 UR	4.1 mm (do 5.5 mm)	0	Ri0

2681	VZOREC 10/6 DUNAFER	ISO 9227 NSS 500 UR	1.4 mm (do 2.0 mm)	0	Ri0
2682	VZOREC 15/6 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 500 UR	1.7 mm (do 2.5 mm)	0	Ri0
2683	VZOREC 16/6 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 500 UR	2.3 mm (do 2.5 mm)	0	Ri0
2684	VZOREC 21/6 LINZ	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2685	VZOREC 22/6 LINZ	ISO 9227 NSS 500 UR	1.2 mm (do 8.5 mm)	0	Ri0
2686	VZOREC 27/6 KOŠICE	ISO 9227 NSS 500 UR	0.8 mm (do 1.5 mm)	0	Ri0
2687	VZOREC 28/6 KOŠICE	ISO 9227 NSS 500 UR	0.8 mm (do 2.0 mm)	0	Ri0
2688	VZOREC 33/6 KSP	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2689	VZOREC 34/6 KSP	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0

Poročilo o preskusu / Test report

Analizna kemija
Preskusni laboratorij / Testing laboratory
P0210.782690-2701
Oznaka poročila o preskusu / Test Report No.

Datum prejema preskušanca / Date of receipt of test item
17.11.2010

Datum(i) izvajanja preskusa / Date(s) of performance of test
05.01.2011 - 25.01.2011

Naročnik preskusa / Test ordered by
TEHNOLOGIJA HZA

Izdelek-vzorec / Product-sample
VZORČNE PLOŠČICE

Proizvajalec / Manufacturer

Vrsta preskusa / Purpose of test
Korozijski test

Standardi/predpisi / Standards/regulations
SIST EN ISO 6270/2 - 480 UR CH klime

Stran/Page / Strani/Pages
60 / 2

Delovni nalog / Work order
35 / 10 C.K.

Kraj preskusa /
Place of test
Velenje

Opomba / Remark
zaporedna številka vzorca:
2690-2701
število testiranih vzorcev:
12 kom.

Zaključek / Conclusion

Rezultati testiranja so podani na 2. do 5. strani tega poročila.

Odgovoren za preskušanje/
Responsible for the test
Milena Gračner

Datum/
Date
31.01.2011

Vodja Analizne kemije/
Head of Analytical chemistry
Bernarda Štiglic

REZULTATI TESTIRANJA:

SPREJEM. ŠT.VZ.	VZOREC (oznaka vzorca)	STANDARD za izvedbo korozije	REZULTAT		
			DIN EN ISO 4628-8 (ocena zareze)	DIN EN ISO 4628-2 (ocena mehurjavosti)	DIN EN ISO 4628-3 (ocena korozije)
2690	VZOREC 5/6 ILVA	SIST EN ISO 6270/2 - 480 UR CH klime	0	0	Ri0
2691	VZOREC 6/6 ILVA	SIST EN ISO 6270/2 - 480 UR CH klime	0	0	Ri0
2692	VZOREC 11/6 DUNAFER	SIST EN ISO 6270/2 - 480 UR CH klime	0	0	Ri0
2693	VZOREC 12/6 DUNAFER	SIST EN ISO 6270/2 - 480 UR CH klime	0	Na dveh vogalih na površini velikosti 3x3 in 4x4 cm mehurčki v obliki gnezd in verig.	Ri0
2694	VZOREC 17/6 VOESTALPINE	SIST EN ISO 6270/2 - 480 UR CH klime	0	0	Ri0
2695	VZOREC 18/6 VOESTALPINE	SIST EN ISO 6270/2 - 480 UR CH klime	0	Dva mehurčka premera 0.5 mm.	Ri0
2696	VZOREC 23/3 LINZ	SIST EN ISO 6270/2 - 480 UR CH klime	0	0	Ri0
2697	VZOREC 24/6 LINZ	SIST EN ISO 6270/2 - 480 UR CH klime	0	0	Ri0
2698	VZOREC 29/6 KOŠICE	SIST EN ISO 6270/2 - 480 UR CH klime	0	0	Ri0
2699	VZOREC 30/6 KOŠICE	SIST EN ISO 6270/2 - 480 UR CH klime	0	Na dolžini 12 cm veriga drobnih mehurčkov.	Ri0
2700	VZOREC 35/6 KSP	SIST EN ISO 6270/2 - 480 UR CH klime	0	0	Ri0
2701	VZOREC 36/6 KSP	SIST EN ISO 6270/2 - 480 UR	0	0	Ri0

		CH klime			
--	--	----------	--	--	--

Poročilo o preskusu / Test report

Analizna kemija
Preskusni laboratorij / Testing laboratory
P0210.782804-2827
Oznaka poročila o preskusu / Test Report No.

Datum prejema preskušanca / Date of receipt of test item
22.11.2010

Datum(i) izvajanja preskusa / Date(s) of performance of test
17.02.2011 - 07.04.2011

Naročnik preskusa / Test ordered by
TEHNOLOGIJA HZA

Izdelek-vzorec / Product-sample
VZORČNE PLOŠČICE

Proizvajalec / Manufacturer

Vrsta preskusa / Purpose of test
Korozijski test

Standardi/predpisi / Standards/regulations
ISO 9227 NSS - 240 UR in 500 UR

Stran/Page / Strani/Pages
63 / 3

Delovni nalog / Work order
37 / 10 C.K.

Kraj preskusa /
Place of test
Velenje

Opomba / Remark
zaporedna številka vzorca:
2804-2827
število testiranih vzorcev:
24 kom.

Zaključek / Conclusion

Rezultati testiranja so podani na 2. do 3 strani tega poročila.

Odgovoren za preskušanje/
Responsible for the test
Milena Gračner

Datum/
Date
08.04.2011

Vodja Analizne kemije/
Head of Analytical chemistry
Bernarda Štiglic

REZULTATI TESTIRANJA:

SPREJEM. ŠT.VZ.	VZOREC (oznaka vzorca)	STANDARD za izvedbo korozije	REZULTAT		
			DIN EN ISO 4628-8 (ocena zareze)	DIN EN ISO 4628-2 (ocena mehurjavosti)	DIN EN ISO 4628-3 (ocena korozije)
2804	VZOREC 1/8 ILVA	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2805	VZOREC 2/8 ILVA	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2806	VZOREC 7/8 DUNAFER	ISO 9227 NSS 240 UR	1.6 mm (do 2.5 mm)	0	Ri0
2807	VZOREC 8/8 DUNAFER	ISO 9227 NSS 240 UR	1.8 mm (do 2.7 mm)	0	Ri0
2808	VZOREC 13/8 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2809	VZOREC 14/8 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2810	VZOREC 19/8 LINZ	ISO 9227 NSS 240 UR	0.7 mm (do 5.5 mm)	0	Ri0
2811	VZOREC 20/8 LINZ	ISO 9227 NSS 240 UR	0.7 mm (do 3.5 mm)	0	Ri0
2812	VZOREC 25/8 KOŠICE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2813	VZOREC 26/8 KOŠICE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm	0	Ri0
2814	VZOREC 31/8 KSP	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.6 mm)	0	Ri0
2815	VZOREC 32/8 KSP	ISO 9227 NSS 240 UR	0	0	Ri0
2816	VZOREC 3/8 ILVA	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2817	VZOREC 4/8 ILVA	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2818	VZOREC 9/8 DUNAFER	ISO 9227 NSS 500 UR	4.5 mm (do 6.5 mm)	0	Ri0

2819	VZOREC 10/8 DUNAFER	ISO 9227 NSS 500 UR	4.6 mm (do 5.5 mm)	0	Ri0
2820	VZOREC 15/8 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 500 UR	0.6 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2821	VZOREC 16/8 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 0.7 mm)	0	Ri0
2822	VZOREC 21/8 LINZ	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2823	VZOREC 22/8 LINZ	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 2.0 mm)	0	Ri0
2824	VZOREC 27/8 KOŠICE	ISO 9227 NSS 500 UR	0.6 mm (do 1.2 mm)	0	Ri0
2825	VZOREC 28/8 KOŠICE	ISO 9227 NSS 500 UR	0.7 mm (do 1.5 mm)	0	Ri0
2826	VZOREC 33/8 KSP	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2827	VZOREC 34/8 KSP	ISO 9227 NSS 500 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0

Poročilo o preskusu / Test report

Analizna kemija
Preskusni laboratorij / Testing laboratory
P0210.782751-2762
Oznaka poročila o preskusu / Test Report No.

Datum prejema preskušanca / Date of receipt of test item
18.11.2010

Datum(i) izvajanja preskusa / Date(s) of performance of test
21.03.2011 – 31.03.2011

Naročnik preskusa / Test ordered by
TEHNOLOGIJA HZA

Izdelek-vzorec / Product-sample
VZORČNE PLOŠČICE

Proizvajalec / Manufacturer

Vrsta preskusa / Purpose of test
Korozijski test

Standardi/predpisi / Standards/regulations
ISO 9227 NSS - 240 UR

Stran/Page / Strani/Pages
66 / 2

Delovni nalog / Work order
36 / 10 C.K.

Kraj preskusa /
Place of test
Velenje

Opomba / Remark
zaporedna številka vzorca:
2751-2762
število testiranih vzorcev:
12 kom.

Zaključek / Conclusion

Rezultati testiranja so podani na 2. strani tega poročila.

Odgovoren za preskušanje/
Responsible for the test
Milena Gračner

Datum/
Date
05.04.2011

Vodja Analizne kemije/
Head of Analytical chemistry
Bernarda Štiglic

REZULTATI TESTIRANJA:

SPREJEM. ŠT.VZ.	VZOREC (oznaka vzorca)	STANDARD za izvedbo korozije	REZULTAT		
			DIN EN ISO 4628-8 (ocena zareze)	DIN EN ISO 4628-2 (ocena mehurjavosti)	DIN EN ISO 4628-3 (ocena korozije)
2751	VZOREC 1/7 ILVA	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 1.0 mm)	0	Ri0
2752	VZOREC 2/7 ILVA	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.7 mm)	0	Ri0
2753	VZOREC 7/7 DUNAFER	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.6 mm)	0	Ri0
2754	VZOREC 8/7 DUNAFER	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2755	VZOREC 13/7 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.5 mm)	0	Ri0
2755	VZOREC 14/7 VOESTALPINE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm	0	Ri0
2757	VZOREC 19/7 LINZ	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 3.0 mm)	0	Ri0
2758	VZOREC 20/7 LINZ	ISO 9227 NSS 240 UR	1.2 mm (do 4.5 mm)	0	Ri0
2759	VZOREC 25/7 KOŠICE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.6 mm)	0	Ri0
2760	VZOREC 26/7 KOŠICE	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm (do 0.6 mm)	0	Ri0
2761	VZOREC 31/7 KSP	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm	0	Ri0
2762	VZOREC 32/7 KSP	ISO 9227 NSS 240 UR	<0.5 mm	0	Ri0