

UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”

FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE

Programi: Prodhimtari dhe Inxhinieri Industriale me Menaxhment



PUNIM I DIPLOMËS MASTER

Kontrolli i cilësisë së detaleve të salduara dhe të rigjeneruara të ekskavatorit

Mentori:

Prof.dr. Hysni Osmani

Kandidatja:

Bahtije Pllana



UNIVERSITETI I PRISHTINËS

"HASAN PRISHTINA"

FAKULTETI I INXHNIERISË MEKANIKE

Rruga Agim Ramadani, Ndërtesa e Fakulteteve Teknike, 10 000 Prishtinë, Republika e Kosovës

Tel: +383 38 552 126 ext. 101 * E-mail: fim@uni-pr.edu * www.fim.uni-pr.edu

Nr. Prot.: 3127Datë: 28/12/2022

RAPORT VLERËSIMI TË DORËSHKRIMIT TË PUNIMIT TË DIPLOMËS MASTER

FAKULTETI	Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike
Departamenti/Programi	Prodhimtari dhe automatizim/ Inxhinieri Industriale me menaxhment
Titulli i punimit	Kontrolli i cilësisë së detaleve të salduara dhe të rigjeneruara të ekskavatorit <i>Angl. Quality control of welded and hardfaced excavator parts</i>
Kandidati	Bahtije Pllana, <i>bachelor i Inxhinierisë Mekanike</i>
Mentori	Prof.dr. Hysni Osmani
Aprovimi i projekt propozimit në Këshillin e Fakultetit	Datë: 29.06.2022 Vendimi Nr.: 1479/2-7, dt. 29.06.2022

Vlerësimi i dorëshkrimit.

Punimi (dorëshkrimi i punimit) me titull "**Kontrolli i cilësisë së detaleve të salduara dhe të rigjeneruara të ekskavatorit**", i kandidatës Bahtije Pllana, *bachelor i Inxhinierisë Mekanike* është punuar në gjithsej 55 faqe teks të formatit A4, ku janë përfshirë 62 figura. Punimi është strukturuar në 8 kapituj, bashkangjitur këtu përfundimin dhe literaturën e shfrytëzuar me 7 njësi bibliografike.

Metodologjia e përdorur për strukturimin e punimit është e konceptuar mbi baza shkencore dhe shumë të përshtatshme edhe nga ana didaktike. Shtjellimi i materies në secilin kapitull është bërë me mjaft kujdes, duke bërë konkretizimin në mënyrë shumë profesionale dhe shkencore.

Problematika e përzgjedhur e kandidatës lidhur me kontrollin e cilësisë së detaleve të salduara dhe të rigjeneruara të ekskavatorit është shtjelluar me mjaft kujdes dhe me hollësi duke përdorur të dhënat konkrete: nga literatura bashkëkohore, nga standardet e aplikueshme në lëmin e kontrollit pa shkatërrim të bashkësive të salduara, si dhe të dhënat praktike të marrura në KEK- Divizioni i Prodhimit të Qymyrit, përkatësisht në Departamentin e Mirëmbajtjes së Ekskavatorë në Bardh të Madh. Pjesa eksperimentale është realizuar në laboratorin e Fakultetit të Inxhinierisë Mekanike në Prishtinë. Në mënyrë të veçantë është analizua ndikimi i saldimit me hark elektrik në cilësinë e tegelit të salduar, si dhe në gabimet e shfaqura gjatë dhe pas saldimit. Çdo gabim i zbuluar me metodat e kontrollit pa shkatërrim, në tegel apo në zonë kalimtare është analizua në mënyrë shumë të gjithanshme dhe profesionale duke dhënë edhe sqarime të plota për shkakun e paraqitjes dhe mënyrën e mënjanimi të tyre.

Mbështetur në problematikën e shqyrtuar në këtë punim, komisioni është i mendimit se metodologjia e zbatuar, përkatësisht ndërlihdja dhe përpunimi i të dhënave të fituara lidhur me kontrollin e cilësisë së detaleve të salduara dhe të rigjeneruara të ekskavatorit paraqet një kontribut profesional dhe shkencor të kandidatës, andaj punimi i masterit me titull: **“Kontrolli i cilësisë së detaleve të salduara dhe të rigjeneruara të ekskavatorit”**, i kandidatës Bahtije Pllana, *bachelor i Inxhinierisë Mekanike* i dorëzuar për vlerësim, i përmbush kushtet dhe kriteret e një punimi të masterit.

Konkluzioni i Komisionit

Në bazë të vlerësimit të punimit të masterit me titull: **“Kontrolli i cilësisë së detaleve të salduara dhe të rigjeneruara të ekskavatorit”**, i kandidatës Bahtije Pllana, *bachelor i Inxhinierisë Mekanike*, Komisioni sjellë këtë

Konkluzion

Punimi i masterit me titull: **“Kontrolli i cilësisë së detaleve të salduara dhe të rigjeneruara të ekskavatorit”**, i kandidatës Bahtije Pllana, *bachelor i Inxhinierisë Mekanike* i përmbush parakushtet metodologjike, profesionale-shkencore dhe etike si temë për punim të masterit. Punimit i është bashkëngjitur edhe Deklarata e studentit për punë autentike.

Kandidatja e ka realizua praktikën profesionale në lëmin e ngushtë në të cilën e ka punua temen e masterit, gjë që e ka dëshmuar me dorëzimin e ditarit të praktikës tek anëtarët e komisionit dhe Vërtetimit për kryerjen e praktikës. Një pjesë e konsiderueshme e punës praktike dhe hulumtuese është paraqitur edhe në punimin e masterit.

Prandaj, në mbështetje të Statutit të Universitetit të Prishtinës dhe në mbështetje të Rregullores për studime master, Komisioni për vlerësim, unanimisht dhe me kënaqësi i:

Propozon

Këshillit të Fakultetit të Inxhinierië Mekanike në Prishtinë, të miratojë Raportin për vlerësimin e punimit për master me titull: **“Kontrolli i cilësisë së detaleve të salduara dhe të rigjeneruara të ekskavatorit”**, i kandidatës Bahtije Pllana, *bachelor i Inxhinierisë Mekanike*, dhe të bëjë procedimin e mëtejme, përkatësisht të formojë Komisionin për mbrojtje dhe të caktojë datën për mbrojtje publike të punimit.

Prishtinë: Dhjetor 2022

Komisioni:

1. Prof. dr. Nexhat Qehaja  - kryetar

2. Prof. dr. Hysni Osmani  - mentor

3. Prof. Asoc.dr. Afrim Gjellaj  - anëtar

P.S. Numri i faqeve shtohet sipas nevojës.

UNIVERSITY OF PRISHTINA “HASAN PRISHTINA”

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

Program: Manufacturing and industrial engineering with management



MASTER THESIS

Quality control of welded and hardfaced excavator parts

Mentor:

Prof.dr. Hysni Osmani

Candidate:

Bahtije Pllana



UNIVERSITETI I PRISHTINËS
"HASAN PRISHTINA"
FAKULTETI I INXHNIERISË MEKANIKE

Rruga Agim Ramadani, Ndërtesa e Fakulteteve Teknikë, 10 000 Prishtinë, Republika e Kosovës
Tel: +383 38 552 126 ext. 101 * E-mail: fim@uni-pr.edu * www.fim.uni-pr.edu

Nr. Prot.: _____

Datë: ____/____/____

DEKLARATË E STUDENTIT PËR PUNË AUTENTIKE

Me anë të kësaj deklarate, unë Bahtije Pllana, me përgjegjësi deklaroj se ky punim nuk është prezantuar për vlerësim apo botuar më parë, pjesërisht apo në tërësi, pranë këtij apo ndonjë institucioni tjetër. Më tej deklaroj që:

- a) punimi i paraqitur këtu është original dhe është punuar në tërësi nga unë*
- b) punimi nuk është marrë nga studentë të tjerë apo punime të tjera në Universitetin e Prishtinës 'Hasan Prishtina' ose nga ndonjë universitet tjetër;
- c) punimi nuk është kopje e ndonjë punimi të marrë në internet apo bibliotekë;
- ç) punimi nuk përmban modifikim të dhënash, duke i paraqitur ato si kontribut original;
- d) punimi respekton të gjitha kërkesat për të drejtat e autorit, duke saktësuar dhe cituar të gjitha kontributet nga burime të tjera.

Punimi i diplomës në fjalë vlen për nivelin Master të studimeve dhe mban titullin:

Kontrolli i cilësisë së detaleve të salduara dhe të rigjeneruara të eskavatorit.

Dëshmoj se jam vënë në dijeni që vërtetimi ndryshe i atyre që u thanë më sipër do të rezultojë në tërheqjen e titullit të fituar bazuar në këtë punim.

Prishtinë, më 09/12/2022

Studenti/ja-pënshtkrimi

Bahtije Pllana

* Në rastin kur punimi Ba ose Ma punohet nga më shumë kandidatë sipas nenit 117 përkatësisht 118 të statutit të UP-së duhet të shënohet: a) punimi i paraqitur këtu është original dhe është punuar në tërësi në bashkëpunim me X dhe Y sipas vendimit nr. xx, dt. të Këshillit të Fakultetit;

PËRMBAJTJA

Falënderim	5
Abstrakt	6
Lista e figurave	7
1 Hyrje	9
2 Kontrolli i detaleve pas riparimit (rigjenerimit) me saldim	12
3 Klasifikimi i provave të metaleve	14
4 Kontrollimi vizuel	17
4.1 Veglat për kontrollimin e tegelit të salduar	22
5 Provat me shkatërrim të bashkësive të salduara	23
5.1 Prova e tërheqjes	23
5.2 Prova e përkuljes	31
5.3 Prova e shtalbësisë	36
5.4 Prova e fortësisë.....	37
6 Kontrolli pa shkatërrim	38
6.1 Metoda kapilare (penetrant)	38
7 Gabimet që shfaqen në bashkësinë e salduar	40
8 Përfundim	54
Literatura	55

Falënderim

Falenderimi i takon Allahut, krijuesit të gjithëdijëshëm i cili më dha shëndetin e plotë dhe më forcoi në rrugën e zënies së dijes.

Falenderoj familjen time për mbështetjen e plotë dhe të pakushtëzuar.

Falenderoj mentorin Prof.dr.Hysni Osmani për punën e palodhshëme, pa ndihmën e të cilit kjo temë nuk do të dukej e plotësuar.

Falenderoj stafin e KEK-ut që më ndihmuan gjatë praktikës në ngritjen e aftësive profesionale.

Abstrakt

Pas realizimit të çdo pune sigurisht se duhet bërë edhe kontrolli për të caktuar sigurin dhe cilësinë e arritur. Varësisht punës së realizuar bëhen edhe kontrollat e nevojshme.

Saldimi është proces me një përdorim shumë të gjërë, garanton siguri të lartë dhe njëkohësisht është proces ekonomik. Egzistojnë kontrollat të ndryshme për analizën e procesit të saldimit dhe kontrollat përfundimtare për të treguar vetitë e bashkësisë së salduar.

Në këtë punim bëhet fjalë për kontrollin e cilësisë së detaleve të salduara dhe rigjeneruara të ekskavatorit.

Kontrolli i cilësisë së detaleve të salduara dhe rigjeneruara të ekskavatorit është realizuar në Korporatën Energjetike të Kosovës, përkatësisht në “Puntorinë e Makineris” që gjendet në Bardh të Madh.

Ekskavatorët janë makina të cilat punojnë për orë të tëra, në kushte mjaftë të vështira dhe me ngarkesa të mëdha. Këta janë vetëm disa nga faktorët që ndikojnë në dëmtimin e shpeshtë të detaleve të tij. Detale keto të cilat një numër i madhe i tyre janë të punuara me anë të procesit të saldimit dhe rigjenerimit. Keto detale dërgohen në Puntorinë e Makineris për riparim.

Këto detale i nënshtrohen tri kontrollave: kontrolli para procesit të saldimit, gjatë procesit të saldimit dhe pas procesit të saldimit me anë cilave përcaktohet niveli i cilësisë dhe sigurisë.

Fjalët kyçe: saldim, rigjenerim, cilësi dhe kontroll.

Lista e figurave

Figura 1. 1 Parimi i saldimit me gaz dhe rigjenerimit me gaz [2].....	9
Figura 1. 2. Kontrolli me ultratingull [4]	11
Figura 2. 1. Rigjenerimi i xhuntos [5]	13
Figura 3. 1. Forma skematike e paraqitjes së provave statike [4]	16
Figura 4. 1 Boshti i rigjeneruar [5].....	17
Figura 4. 2 Boshti i dhëmbëzorit i riparuar me anë të rigjenerimit dhe procesit të tornimit [5]	18
Figura 4. 3 Kontrollimi vizuel i boshtit të dhëmbëzorit pas riparimit me saldimit dhe boshti i tornuar [5] .	18
Figura 4. 4 Tamburi i korroduar [5]	19
Figura 4. 5 Unaza mbyllëse dhe kushineta (pjesë të cilat vendosen në boshtin e tamburit) [5].....	19
Figura 4. 6 Tamburi pas përpunimit të tij [5].....	20
Figura 4. 7 Përgatitja e vemzave për riparim [5].....	20
Figura 4. 8 Vemzat e riparuar [5]	21
Figura 4. 9 Veglat për matjen e këndit të kanalit për saldimit [6]	22
Figura 4. 10 Vegla për matjen e këndit tek saldimit këndor [7].....	22
Figura 4. 11 Matësi me shkallë noniusi për matjen e mbilartësisë së tegelit [7].....	22
Figura 4. 12 Veglat për kontrollin e tegelit të salduar [7].....	22
Figura 5. 1. Pllakat e salduara nga e cila merren kampionët për prove [3].....	24
Figura 5. 2. Kampioni me anë paralele për provën e tërheqjes [3].....	24
Figura 5. 3. Kampioni me anë të thelluara për provën e tërheqjes [3].....	24
Figura 5. 4. Aparati për saldimit me hark elektrikë me dorë [5]	25
Figura 5. 5. Saldimi i dy pllakave [5]	25
Figura 5. 6. Vizatimi teknik i kampionit për provën e tërheqjes në programin AutoCad [5]	26
Figura 5. 7. Kampioni i prerë nga pllakat [5].....	27
Figura 5. 8. Makina universale për tërheqje [5]	27
Figura 5. 9. Diagrami gjatë realizimit të provës së tërheqjes në kampionin e salduar [5]	28
Figura 5. 10. Kampioni i thyer pas realizimit të provës së tërheqjes [5]	28
Figura 5. 11. Diagrami sfocim-zgjatim [5].....	29
Figura 5. 12. Vlerat e fituara [5].....	29
Figura 5. 13. Kampioni moster dhe kampioni i këputur pas provës së tërheqjes [5].....	30
Figura 5. 14. Prova e përkuljes së bashkësisë së salduar [3].....	31
Figura 5. 15. Këndi i përkuljes së bashkësisë së salduar [3].....	31

Figura 5. 16. Vizatimi teknik i kampionit për provën e përkuljes në programin AutoCad [5]	32
Figura 5. 17. Kampioni për realizimin e provës së përkuljes [5]	32
Figura 5. 18. Vendosja e kampionit në makinën e përkuljes dhe përkulja e tij [5]	33
Figura 5. 19. Manometri për matjen e presionit [5]	33
Figura 5. 20. Vizatimi teknik i kampionit pas provës së përkuljes [5]	34
Figura 5. 21. Kampioni moster dhe kampioni i lakuar pas provës së përkuljes [5]	34
Figura 5. 22. Çarja e kampionit [5]	35
Figura 5. 23. Kampioni mostër dhe kampioni i thyer pas provës së lakimit [5]	35
Figura 5. 24. Kontrolli vizuel i përcaktimit të gabimeve të procesit të saldimit [5]	36
Figura 5. 25 Marrja e kampionëve për provën e shtalbësisë [3]	37
Figura 5. 26. Prova e fortësisë së bashkësisë së salduar [3]	37
Figura 6. 1 Skema e kontrollimit të gabimeve me metodën kapilare [3]	38
Figura 6. 2. Pamja e plasaritjeve të zbuluara me metodën kapilare [3]	39
Figura 7. 1 Plasaritjet e ftohta gjatësore [3]	44
Figura 7. 2. Plasaritjet e nxehta [3]	45
Figura 7. 3. Zbrastësirat në kraterin përfundimtar [3]	45
Figura 7. 4. Paraqitja skematike e tegelave me robërime të zgjyrës [3]	46
Figura 7. 5. Paraqitja skematike e bashkësisë së salduar me gabime të përngjitjes [3]	46
Figura 7. 6. Paraqitja skematike e bashkësisë së salduar për shkak të shkrirjes së pamjaftueshme në rrënjën e tegelit [3]	47
Figura 7. 7. Djegiet te bashkësitë e salduara [3]	48
Figura 7. 8. Gabimet në rrënjën e tegelit [3]	48
Figura 7. 9. Gabimet për shkak të mbilartësisë së tegelit [3]	48
Figura 7. 10. Gabimet e tegelit jo simentrik [3]	49
Figura 7. 11. Gabimet e tegelit të pambushur [3]	49
Figura 7. 12. Bashkësia e salduar me tegel me rrjedhje [3]	49
Figura 7. 13. Bashkësitë e salduara me gabimin e zhvendosjes [3]	50
Figura 7. 14. Bashkësitë e salduara me vazhdim joadekuat [3]	50
Figura 7. 15. Thyerja e dhëmbit të lugës [5]	51
Figura 7. 16. Paisja për saldim me dorë dhe manometrat për matjen e shtypjes në bombola [5]	52
Figura 7. 17. Dhëmbet e riparuar të lugës	52
Figura 7. 18. Konstruksioni i lugës dhe zingjirët e salduar në lugë [5]	53
Figura 7. 19. Dhëmbët për djerrin dhe thëngjill [5]	53

1 Hyrje

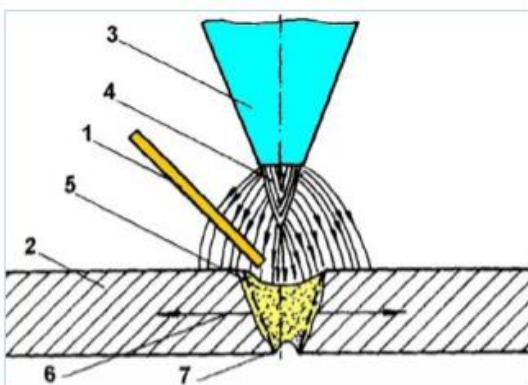
Saldimi- është proces i bashkimit të dy e më shumë detaleve me anën e shkrijes se tyre deri ne temperaturën e saldimit, me ose pa presion, si dhe me ose pa material plotësues.

Aftësia e detaleve qe të mund të saldohen me qellim të arritjes se knaqësis për shërbimin e kërkuar quhet saldueshmëri.

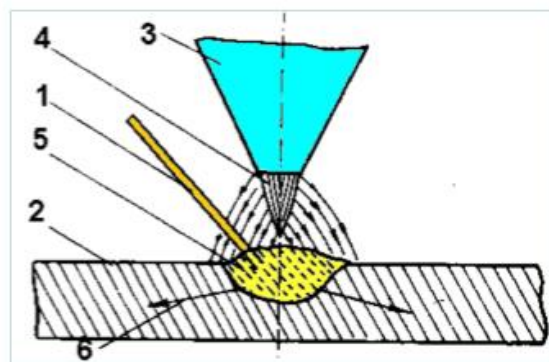
Egzistojnë mbi 50 lloje të saldimit, mirpo më kryesoret janë:

- saldimi me hark elektrik me dorë (HED)
- saldimi me elektrodë shrirëse nën mbrojtjen e gazit ose përzierjen e gazrave (MIG/MAG)
- saldimi me elektrodë joshkrirëse nën mbrotjen e gazit inert Argonit ose Heliumit (TIG)
- saldimi nën mbrojtjen e plumbit (SNP)

Rigjenerimi- është mbushja me material e vendit të përgatitur, me qëllim të fitimit të përmasave, vetive mekanike, apo përmasave dhe vetive të caktuara.



a) Saldimi me gaz



b) Rigjenerimi me gaz

Figura 1. 1 Parimi i saldimit me gaz dhe rigjenerimit me gaz. [2]

- 1-Materiali plotësues
- 2-Materiali bazë
- 3-Flakëdhësi
- 4-Flaka
- 5-Materiali i shkrirë
- 6-Largimi i nxehtësisë
- 7-Buzët paraprake

Është e ditur se njohja e materialeve të makinerisë, e vetive të tyre dhe mënyra e provave të tyre është shumë e rëndësishme për zgjedhjen e materialit më të përshtatshëm konstruktiv për përpunimin e detaleve të ndryshme të makinave dhe konstruksioneve, si nga aspekti i sigurisë dhe qëndrueshmërisë, po ashtu edhe nga aspekti i masës, i mundësisë së përpunimit dhe ekonomikitetit.

Provat e materialeve kanë për qëllim përcaktimin e vetive të materialit në kushte të njëjta apo të ngjashme me kushtet në të cilat bëhet eksploatimi. Provat e materialeve bëhen si në prodhimtarinë e drejtpërdrejtë me qëllim të verifikimit dhe përcaktimit të vetive të materialeve dhe klasifikimit të tyre ashtu edhe në laboratore me qëllim të përcaktimit të vetive të tyre dhe të zbulimit të materialeve të reja. Në këtë mënyrë provat e materialeve e definojnë cilësinë dhe sigurinë e materialeve dhe prodhimeve të tyre, ndihmojnë në rrjedhën e rregullt të procesit teknologjik dhe në fitimin e prodhimeve me veti të mira dhe me shkallë të lartë sigurie.

Në përgjithësi të gjitha rregullat dhe rekomandimet që vlejnë për kontrollin e materialeve vlejnë edhe për kontrollin e bashkësive të salduara.

Kontrolli i rregullt i prodhimit të bashkësive të salduara mund të jetë: kontrollë mesoperacional apo mesfazor dhe përfundimtar apo final, d.m.th:

- kontrolli para procesit të prodhimit,
- gjatë procesit të prodhimit dhe
- pas procesit të prodhimit.

Kontrolli i materialeve dhe i bashkësive të salduara bëhet në pajtim me standardet përkatëse, të cilët i përshkruajn të gjitha rregullat për prova. Në punët kërkimore-hulumtuese, përveç metodave standarde mund të përdoren metodat jostandarde dhe metodat e reja.



Figura 1. 2. Kontrolli me ultratingull [4]

2 Kontrolli i detaleve pas riparimit (rigjenerimit) me saldim

Përkundër faktit se teknologjia e saldimit mundëson arritjen e cilësisë së lartë të prodhimeve të salduara, sikurse edhe te proceset tjera të përpunimit, edhe te saldimi, lajmërohen gabime gjatë kryerjes së procesit. Kjo është si pasojë e asaj se të gjitha faktorët që ndikojnë në cilësinë e prodhimeve të gatshme nuk janë gjithmonë të plotësuar.

Ka shumë faktorë që ndikojnë që ky proces të kryhet në mënyrën më të mirë të mundshme dhe me më pak gabime. Disa prej tyre janë:

- Zgjedhja e drejtë e procesit të saldimit gjatë riparimit të detaleve;
- Zgjedhja e drejtë e parametrave të saldimit që përdoren gjatë riparimit të detaleve;
- Saldatori duhet të jetë i kualifikuar dhe të ketë njohuri të mjaftueshme për teknikën e saldimit që realizon;
- Saldatori duhet të u përmbahet rregullave dhe normave të caktuara teknologjike;
- Materiali bazë dhe plotësues duhet të jetë me veti të caktuara dhe të përshtatshme për saldim etj.

Gabimet që shfaqen në shumicën e rasteve gjatë riparimit të detaleve me saldim mund të jenë në formë të:

-Gabimeve të brendshme, siq janë: poret, plasaritjet, zgjyra. Këto gabime ndikojnë në ndryshimin e homogjenitetit të konstruksionit

-Diskontinuitetit të tegelit të salduar siq janë: ndërprerje të tegelit, rrënja pjesërisht e pasalduar, pjesët e koroduara etj.

-Ndryshimeve strukturale të përbërjes kimike apo vetive mekanike në hapsira më të mëdha

Kontrolli pas riparimit të detaleve është një faktor shumë i rëndësishëm për vlerësimin nëse detali i riparuar ka fituar vetitë e nevojshme qoftë mekanike, të përbërjes kimike etj. që janë paraparë para se të filloj riparimi. Pra, kontrolli i detaleve pas riparimit është një tregues se sa ka qenë i

sukseshëm riparimi, sa janë përcjellur parametrat e nevojshëm gjatë saldimit, nëse detali ka fituar fortësi dhe qëndrueshmëri më të madhe apo më të vogël nga ajo fillestare. Me një fjalë, a është i gatshëm detali i riparuar t'i përballoj ngarkesat e punës pas rivendosjes së tij në procesin e punës.

Kontrolli i detaleve pas riparimit përfshin:

- Kontrollin me sy (vizuel)
- Kontrollin e vetive mekanike
- Kontrollin e përbërjes kimike
- Kontrollin e cilësisë së riparimit me metodat pa shkatërrim; me sy, penetrant, ultratingull, magnetike, me rëntgen etj.



Figura 2. 1. Rigjenerimi i xhuntos [5]

3 Klasifikimi i provave të metaleve

Metalet dhe lidhjet e tyre janë materialet kryesore që përdoren në inxhinieri. Këto karakterizohen me përbërje të ndryshme kimike, veti të ndryshme fizike, mekanike, teknologjike dhe me veti të tjera që përcaktohen me metoda të ndryshme të provave.

Të gjitha provat e metaleve dhe të bashkësive të salduara, varësisht nga vetitë e tyre mund të ndahen në këto grupe:

- Prova të vetive kimike
- Prova të vetive fizike
- Prova të vetive mekanike
- Prova të vetive teknologjike
- Prova defektoskopike

Provat e metaleve zakonisht ndahen në dy grupe:

- Provat me shkatërrim, dhe
- Provat pa shkatërrim.

Pjesa apo detali makinerik i cili provohet me prova me shkatërrim, zakonisht shkatërrohet, prandaj edhe nuk mund të përdoret më si i tillë.

Pjesa apo detali makinerik i cili provohet me prova pa shkatërrim, nuk shkatërrohet, prandaj edhe ai mund të përdoret edhe pas provave. Për këtë arsye provat pa shkatërrim janë shumë më të përshtatshme për provat e detaleve të gashme.

Me prova të vetive kimike përcaktohen: përbërja kimike, mikrostruktura, rezistenca ndaj ndryshkut, ndezshmëria, vetitë toksike.

Me prova fizike përcaktohen: dendësia, ngjyra, masa, temperatura e shkrirjes, përcjellshmëria e nxehtësisë, përçueshmëria elektrike dhe vetitë e tjera elektrike, magnetike, optike dhe akustike.

Provat mekanike kanë për qëllim përcaktimin e vetive të metaleve që janë të varura nga veprimi i

Gjithashtu edhe tamburët pas një kohe konsumohen së bashku me pjesët e tij si: boshtet, kushinetat, foleja e kushinetës, unazat, lidhëset etj. Të gjitha këto i nënshtrohen proceseve riparuese.



Figura 4. 4 Tamburi i korroduar [5]



Figura 4. 5 Unaza mbyllëse dhe kushineta (pjesë të cilat vendosen në boshtin e tamburit) [5]



Figura 4. 6 Tamburi pas përpunimit të tij [5]

Pas një kohe të gjatë pune vemëzat janë çarë fig.4.7.



Figura 4. 7 Përgatitja e vemzave për riparim [5]

Riparimi realizohet me anë të procesit të saldimit, Pastaj bëhet lidhja e detaleve dhe vemzat janë të gatshme për ripërdorim fig.4.8.



Figura 4. 8 Vemzat e riparuar [5]

Për realizimin e një kontrollimi të tillë përdoren vegla dhe pajisje të formave të dimensioneve të ndryshme për kontrollimin e trajtës së kanalit dhe formës së tegelit, zmadhues të ndryshëm, etj.

Veglat dhe pajisjet për kontrollim të përmasave dhe të trajtës së kanalit, si dhe të tegelit duhet ti ketë çdo saldator. Për këtë qëllim ekzistojnë mjaft vegla për kontrollim. Prandaj, të gjitha duhet të jenë sa më të thjeshta dhe sa më universale për përdorim.

Kontrollimi i kanalit përfshin kryesisht kontrollimin e trajtës së kanalit (këndin e pjerrtësisë së kanalit), hapësirën dritë në rrënjën e kanalit, si dhe pozitën reciproke të detaleve para procesit të saldimit.

Këtu hyn edhe kontrollimi nga ana e saldatorit gjatë saldimit (autokontroli), i cili e vështon harkun elektrik ose flakën, materialin që shkrihet, thellësinë e saldimit, kontrollon ato shtresa pas pastrimit, etj.

Ne këtë grup bën pjese edhe kontrollimi i saldimit me ajër, ujë ose gaz dhe kontrollimi hidraulik.

4.1 Veglat për kontrollimin e tegelit të salduar

Në praktikë përdoren disa vegla dhe instrumente për kontrollimin e tegelit të salduar. Në vazhdim do to japim ato vegla që kanë përdorim të shpeshtë.



Figura 4. 9 Veglat për matjen e këndit të kanalit për saldim [6]



Figura 4. 10 Vegla për matjen e këndit tek saldimi këndor [7]

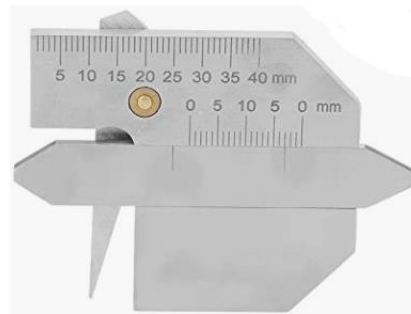


Figura 4. 11 Matësi me shkallë noniusi për matjen e mbilartësisë së tegelit [7]



Figura 4. 12 Veglat për kontrollin e tegelit të salduar [7]

5 Provat me shkatërrim të bashkësive të salduara

Krahas mënyrave të saldimit, janë zhvilluar edhe provat për verifikimin e cilësisë së bashkësive të salduara të cilat kryhen sikurse provat e metaleve dhe lidhjeve të tyre. Specifike për të gjitha provat është marrja e kampionit dhe përgatitja e tij.

Provat e bashkësive të salduara bëhen rregullisht me qëllim kontrolli të bashkësive në punëtori, sikurse janë: prova e porozitetit me ajër, prova me shpimin e tegelit të bashkësisë së salduar etj. Kontrollimi vizuel (duke i shikuar me sy) i çarjeve eventuale, porret, grumbullimet e materialit në tegel, etj. Ndërkaq provat e tjera bëhen në laboratore si prova kimike, metalografike, mekanike etj. Nga këto prova, siç kemi vepruar më parë, i veçojmë provat mekanike, të cilat bëhen me veprim statik dhe dinamik të forcës.

5.1 Prova e tërheqjes

Bëhet për të verifikuar qëndrueshmërinë në tërheqje të bashkësisë së salduar, dhe kryhet në makinë universale. Këtu ndryshon vetëm marrja e kampionit dhe forma e tij. Kështu, më parë saldohen dy pllaka të të njëjtit material dhe pastaj prehen sikurse është treguar në figurën 5.1. Merren vetëm pjesët a dhe b të kampionëve, sepse pjesët e tjera janë të parregullta apo kanë pësuar ndërrime për shkak të fillimit dhe mbarimit të saldimit. Pastaj pjesët punohen në formë dhe dimensione sipas figurës 5.1. Ky kampion quhet kampion me anë paralele të i cili nuk dihet se ku do të ndodhë këputja (në vegelin e salduar apo jashtë tij). Kurse këputja do të ndodhë në tegel nëse përdoret kampioni me anë të thelluara (fig.5.3).



Figura 5. 7. Kampioni i prerë nga pllakat [5]

Vendosim kampionin në makinën për tërheqje, duke e shtrenguar mire në nofullat e saj fig.5.8.



Figura 5. 8. Makina universale për tërheqje [5]

Pasi të stratojm me makinën shofim në kompjuter diagramin sforcim-zgjatim deri ne këputjen e kampionit fig.5.9.

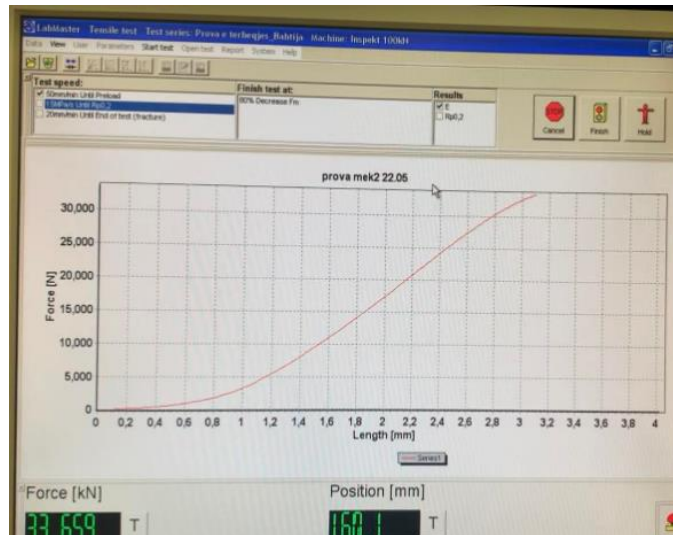


Figura 5. 9. Diagrami gjatë realizimit të provës së tërheqjes në kampionin e salduar [5]

Kur kampioni ka arritur në kufirin maksimal nuk ka mundur t'i përballojë forces më të madhe është këputur.



a)



b)

Figura 5. 10. Kamiponi i thyer pas realizimit të proves së tërheqjes [5]

Diagrami sforcim-zgjatim i fituar për kampionin nga matetriali çelik i leguruar me dimensione 200x200x8mm për force $F_m=33701.600[N]$.

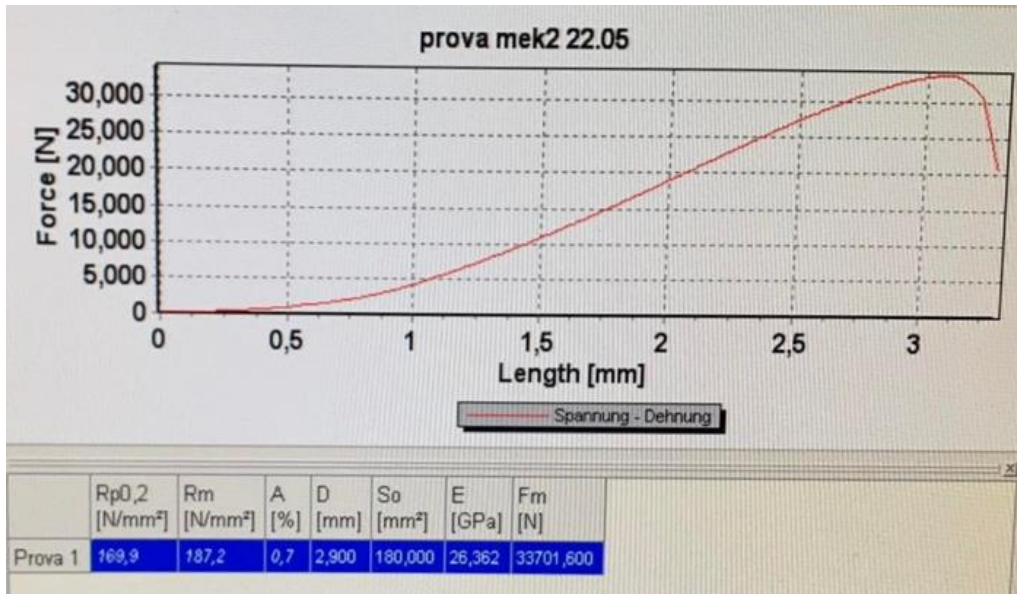


Figura 5. 11. Diagrami sforcim-zgjatim [5]

Name	S	a [mm]	b [mm]	LoT [mm]	LoH [mm]	Lu [mm]
Prova 1	Rectangular	9	20,000	280	50,000	150

Figura 5. 12. Vlerat e fituara [5]

-Sforcimi në kufirin e qëndrueshmërisë maksimale:

$$R_m = \frac{F}{S_0} = \frac{33701.600}{16} = 2106.35 \left[\frac{N}{mm^2} \right]$$

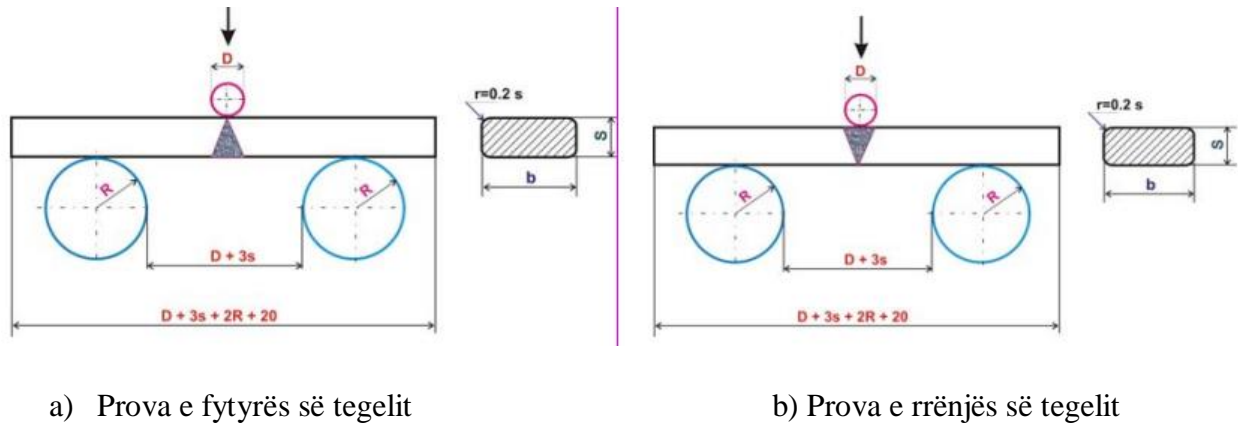


Figura 5. 13. Kampioni moster dhe kampioni i këputur pas provës së tërheqjes [5]

Me provën e tërheqjes është vërtetuar se cilësia e tegeleve të salduar me metodat me harkë elektrikë me dorë HED është mjaftë e knaqshme, pasi që këputja në kampionin e salduar ka ndodhur jashtë zonës së tegelit, pra keputja ka ndodhur në materialin bazë.

5.2 Prova e përkuljes

Kampioni meret njëkohësisht me pjesët sikur të prova e tërheqjes e të cilat për këtë qëllim rrafshohen vetëm te tegeli. Prova bëhet në dy kampionë duke i provuar në njërin fytyrën (fig. 5.14 a) dhe në tjetrin rrënjën (fig. 5.14 b). Diametri i cilindrave zgjedhet në varësi të trashësisë së materialit bazë. Vepronet me forcë derisa të shfaqet çarja e parë. Kjo forcë duhet të rritet me intensitet konstant. Pas ndërprerjes së veprimit të forcës matet këndi i përkuljes së bashkësisë së salduar (fig. 5.15). Ky kënd krahasohet me këndin e përkuljes së materialit bazë.



a) Prova e fytyrës së tegelit

b) Prova e rrënjës së tegelit

Figura 5. 14. Prova e përkuljes së bashkësisë së salduar [3]

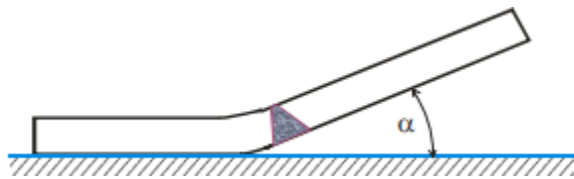


Figura 5. 15. Këndi i përkuljes së bashkësisë së salduar [3]

Realizimi i provës.

Së pari bëhet kontrolli vizuel para procesit të saldimit të detaleve të cilat do të saldohet (në rastin tonë rastin tonë dy pllaka nga materiali gize e hirtë speciale).

Marrim kampionin e prerë nga pllaka.

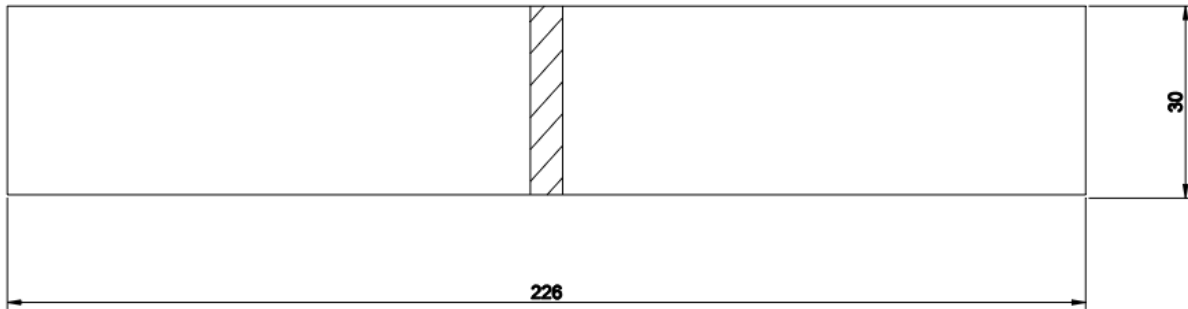


Figura 5. 16. Vizatimi teknik i kampionit për provën e përkuljes në programin AutoCad [5]



Figura 5. 17. Kampioni për realizimin e provës së përkuljes [5]

Vendosim kampioin në makinën e përkuljes fig.5.18.



Figura 5. 18. Vendosja e kampionit në makinën e përkuljes dhe përkulja e tij [5]



Figura 5. 19. Manomateri për matjen e presionit [5]

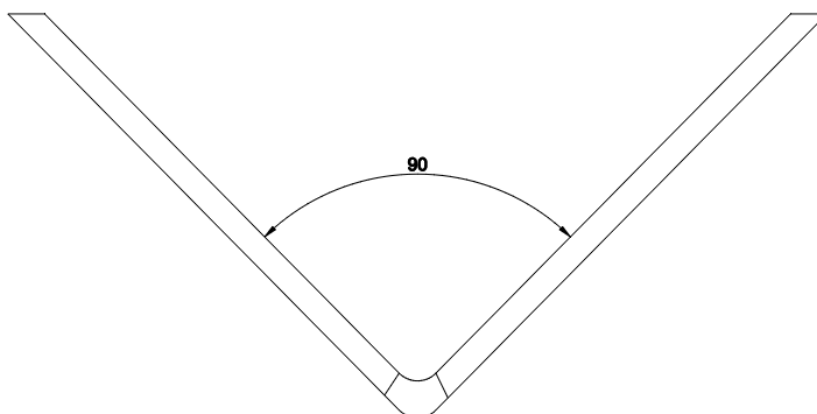


Figura 5. 20. Vizatimi teknik i kampionit pas provës së përkuljes [5]



Figura 5. 21. Kampioni moster dhe kampioni i lakuar pas provës së përkuljes [5]

Me provën e lakimit është vërtetuar se cilësia e tegelave të salduar me hark elektrikë me dorë-HED është mjaft e mirë, sepse as në anën e rrënjës e as në fytyrën e tegelit nuk ka plasaritje apo ndonjë gabim tjetër.

Realizimi i provës në kampionin e dytë

Përsëri veprim si më parë. Bëjmë kontrollimin vizuel të kampionit, materiali i kampionit është çelik i leguar. E vendosim në makinën për lakimin dhe veprim me presion deri në përkuljen 90° të kampionit. Ku për presion 0,7bar kampioni është çarë dhe pas pak kohe edhe është thyer.



Figura 5. 22. Çarja e kampionit [5]



Figura 5. 23. Kampioni mostër dhe kampioni i thyer pas provës së lakimit [5]



Figura 5. 24. Kontrolli vizuel i përcaktimit të gabimeve të procesit të saldimit [5]

Kampioni i salduar nuk është i pranuar, përveç çarjes së tij vërehen gabimet në tegelin e salduar: në anën e fytyrës së tegelit ka plasaritje dhe gabime tjetra si zbratësi, përfundim jo i mire i tegelit etj.

5.3 Prova e shtalbësisë

Kjo provë bëhet me qëllim që të verifikohet aftësia e bashkësisë së salduar që t'iu qëndrojë goditjeve. Prandaj, kampioni merret nga vendi i salduar siç është treguar në figurën 5.25, andaj edhe rezultatet do të vlejné pikërisht për këtë vend. Parimi i provës është i njëjtë me atë për materialin bazë, kështu që duke i krahasuar ato do të vlerësojmë cilësinë e bashkësisë së salduar.

7 Gabimet që shfaqen në bashkësinë e salduar

Çdo proces teknologjik bart rrezik të përhershëm nga bërja e gabimeve të caktuara. Duke pas parasysh numrin e madh të faktorëve me ndikim në kualitetin e bashkësive të salduara, në këtë rrezik duhet pasur kujdes të veçantë si gjatë punimit të konstruksionit të salduar, po ashtu edhe gjatë eksploatimit të tij. Ekzistojnë klasifikime të ndryshme të gabimeve në bashkësitë e salduara e një nga ato është paraqitur në vijim (EN 26520):

1. Gabimet në bashkësitë e salduara që shfaqen gjatë procesit të përpunimit dhe
2. Gabimet në bashkësitë e salduara që shfaqen gjatë eksploatimit.

Gabimet në bashkësitë e salduara që shfaqen në përpunim mund të ndahen në varshmëri nga:

1. Shkaku i shfaqjes:

- gabime konstruktive
- gabime metalurgjike dhe
- gabime teknologjike.

2. Sipas llojit:

- poret e gazit,
- robërimet e ngurta
- përngjitje
- mungesa e saldimit
- plasaritje dhe
- gabimet e formës dhe përmasave.

3. Sipas pozicionit:

- të brendshme
- sipërfaqësore dhe nën sipërfaqësore dhe
- gabimet nëpër tërë seksionin.

4. Sipas formës

- gabime kompakte
- gabimet e zgjatura (gjatësore)
- gabime të ashpra
- mprehta (ndikim i madh i prerjeve)
- gabime të rrumbullakesuara (ndikim i vogël i prerjeve)
- gabime plenare (mund të neglizhohet përmasa e trete e gabimit)
- gabime hapësinore (merren parasysh tri përmasat e gabimit).

5. Sipas madhësisë:

- të vogla
- të mesme dhe
- të mëdha.

6. Sipas numërit (frekuences):

- individuale
- të shpeshta dhe
- fole gabimesh

Gabimet konstruktive shfaqen për arsye të formësimit jo të rregullt të bashkësisë së salduar (psh. saldimi në vend të ngushtë dhe të papërshtatshëm, formësimi i keq i detalit në konstruksionin e salduar nga aspekti i qëndrueshmërisë dinamike etj.).

Gabimet e tjera– të gjitha gabimet e tjera të mundshme, të cilat nuk janë klasifikuar në grupet e përmendura, sipas standardit shënohen me shenjën bazë 600.

Në këto gabime bëjnë pjesë p.sh. dëmtimet e pjesshme në sipërfaqen e materialit bazë për shkak të ndezjes së harkut në afërsi të tegelit, spërkatja e pikave të materialit të shkrirë, dëmtimet lokale për shkak të largimit të tegelave ndihmës, dëmtimet lokale për shkak të retifikimit të parregullt etj.

Si pasojë e realizimit të procesit të saldimit me parametra jo adekuat, procesi i saldimit nuk është realizuar në mënyrë të knaqshme, dhe si pasojë e kësaj gjatë punës në terren dhëmbi i lugës ka pësuar thyerje fig. 7.15.



Figura 7. 15. Thyerja e dhëmbit të lugës [5]

Riparimi i dhëmbit të lugës bëhet me anë të saldimit me gaz oksi-acetilenik.



Figura 7. 16. Paisja për saldimit me dorë dhe manometrat për matjen e shtypjes në bombola [5]



Figura 7. 17. Dhëmabet e riparuar të lugës

Nëse e analizojmë lugën si tërësi shohim që pothuajse të gjitha pjesët e ka të vendosura me anë të procesit të saldimit.



Figura 7. 18. Konstruksioni i lugës dhe zingjirët e salduar në lugë [5]

Dhëmbët zgjedhëm varësisht punës që do të përdoren për djerrin apo thëngjill dhe vendosen me anë të pykave.



Figura 7. 19. Dhëmbët për djerrin dhe thëngjill [5]

8 Përfundim

Riparimi dhe rigjenerimi i detaleve është një proces i cili ka gjetë zbatim shumë të madhe në industrin metalike. Rigjenerimi dhe riparimi përdoret për aftësimin e detaleve të konsumuara dhe atyre të thyera. Ky proces me mjaft sukses është duke u përdorur edhe në të gjitha repartet e Korporatës Energjetike të Kosovës. Në veçanti edhe në Puntorin e Makineris që gjendet në Bardh të Madh ka gjetë zbatim jashtëzakonisht të madhe për rigjenerimin e boshteve të dhëmbzoreve, tamburave, kushinetave rrëshqitëse , dhëmbëve të lugëve etj., si dhe riparimin e boshteve ,vemizave te ekskavatorit etj.

Përkatësisht për riparim-rigjenerim përdoren metodat e ndryshme të saldimit siç janë: saldimit me hark elektrik me dorë, oksi-acetilenik me gaz, saldimit me elektrodë shkrirëse nën mbrojtjen e gazit aktiv CO₂ (MAG).

Objekt i shqyrtimit në punimin mastër kanë qenë detale të ndryshme të cillat ishin të konsumuara, por edhe te thyera-dëmtuara dhe në veçanti të ekskavatorëve për mihjen e djerrinës dhe mihjen e thëngjillit. Procesi i rigjenerimit dhe riparimit është bërë nga puntorët e kualifikuar të puntorisë së makinerisë.

Cilësia e detaleve të salduara dhe të rigjeneruara te ekskavatorit me anë te kontrollave me dhe pa shkatërrim ka rezultuar në nivel me standardet e caktuara të saldimit.

Riparimi i detaleve të ndryshme me anë të procesit të saldimit, e në rastin tone riparimi i detaleve me anë të saldimit dhe të rigjenerimit të ekskavatorit është një proces i levërdishëm. Me shkurtimin e kohës së ndërrimit të pjesëve të konsumuara, ulet edhe kostoja e riparimit të detaleve, e me këtë rast arrihet të përfundohet punë më shpejtë dhe me një cilësi të lartë.

Saldimi përveç përparsive të tij është një proces i cili i ka edhe vështirësit e veta. Me avancimin e shkencës dhe teknologjis edhe procesi i saldimit çdo herë e më shume është më i knaqshem. Procesi kryhet më shpejtë, cilësia është më e knaqshme si dhe siguria ndaj puntorëve më e lartë.

Literatura

1. Dr.sc. Bajrush Bytyçi. Mr.sc. Hysni Osmani: Saldimi I. UP. Prishtinë, 1996 [1]
2. Dr.sc. Bajrush Bytyçi. Mr.sc. Hysni Osmani: Saldimi II. UP. Prishtinë, 1997 [2]
3. Prof. Dr. Hysni Osmani. Prof. Dr. Bajrush Bytyçi: Kontrolli i bashkësive të salduara [3]
4. Materialet Mekanike Dr.Sc. Hysni Osmani [4]
5. Material nga Ndërmarrja KEK [5]
6. <https://sq.wikipedia.org/wiki/Saldimi> [6]
7. http://alpa.mali-it.eu/pub/aktet/vol/vol4/Aktet_Vol_IV_Nr_2_pp_354_359.pdf
8. https://stock.adobe.com/images/using-the-welding-gauge-to-measure-the-angle-of-edge-h-beam-after-cutting/316567918?as_campaign=ftmigration2&as_channel=dpcft&as_campaign=brand&as_source=ft_web&as_camptype=acquisition&as_audience=users&as_content=closure_asset-detail-page&asset_id=316567952 [7]