

Center  
Republike Slovenije  
za poklicno  
izobraževanje



# SISTEM KVALIFIKACIJ NA PODROČJU METALURGIJE



SISTEM KVALIFIKACIJ NA PODROČJU  
**METALURGIJE**

## SISTEM KVALIFIKACIJ NA PODROČJU METALURGIJE

Avtorja:  
Klement Drofenik  
dr. Peter Cvahte

Redakcija:  
dr. Jožef Medved

Urednici:  
Majda Stopar  
mag. Tanja Logar

Fotografiji na naslovnici: Valjanje nerjavne debele pločevine - SIJ Acroni,  
Industrijski noži - SIJ Ravne Systems

Fotografije:  
Arhiv SIJ Acroni, arhiv SIJ Metal Ravne, arhiv Kovis Group, T. Lauko, Wikimedia Commons,  
B. Gutman, arhiv SIJ SUZ, arhiv Impol, arhiv Štore Steel, arhiv Livarna Titan,  
arhiv SIJ Elektrode Jesenice, arhiv Talum Kidričevo, arhiv Litostroj Power, Shutterstock

Jezikovni pregled: Eurotranslate storitve, d.o.o.

Oblikovanje: Kofein dizajn, d.o.o.

Založnik: Center RS za poklicno izobraževanje

Elektronska izdaja

Ljubljana, 2020

Publikacija je v elektronski obliki prosto dostopna na spletni strani  
Slovenskega ogrodja kvalifikacij [www.nok.si](http://www.nok.si)

Nosilec avtorskih pravic: Center RS za poklicno izobraževanje

Publikacija je bila izdana v okviru projekta Dvig kakovosti sistema vrednotenja neformalno in priložnostno pridobljenih znanj, ki se izvaja v okviru Operativnega programa za izvajanje evropske kohezijske politike v obdobju 2014–2020, prednostne osi 10 »Znanje, spretnosti in vseživljenjsko učenje za boljšo zaposljivost«, prednostne naložbe 10.1 »Krepitev enake dostopnosti vseživljenjskega učenja za vse starostne skupine v formalnem, neformalnem in priložnostnem okolju, izpopolnjevanje znanja, spretnosti in kompetenc delovne sile ter spodbujanje prožnih možnosti učenja, vključno s poklicnim usmerjanjem in validiranjem pridobljenih kompetenc, specifičnega cilja 2 »Izboljšanje kompetenc zaposlenih za zmanjšanje neskladij med usposobljenostjo in potrebami trga dela«.

Naložbo sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

Publikacija je brezplačna.

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

COBISS.SI-ID=304072704

ISBN 978-961-6904-79-7 (pdf)

# Kazalo

<b>I. UVOD</b> .....	<b>6</b>
<b>II. OPIS SISTEMA KVALIFIKACIJ</b> .....	<b>8</b>
<b>1. Ogrodje kvalifikacij</b> .....	<b>9</b>
1.1. Kvalifikacija.....	9
1.2. Evropsko ogrodje kvalifikacij.....	9
1.3. Slovensko ogrodje kvalifikacij.....	9
1.4. Register kvalifikacij SOK.....	10
<b>2. Vrste kvalifikacij</b> .....	<b>13</b>
2.1. Izobrazba.....	13
2.2. Poklicne kvalifikacije.....	16
2.3. Dodatna kvalifikacija.....	17
<b>3. Povezanost izobraževanja in trga dela</b> .....	<b>18</b>
<b>III. OPIS PODROČJA IN KVALIFIKACIJ V METALURGIJI</b> .....	<b>20</b>
<b>1. Predstavitev področja metalurgije</b> .....	<b>21</b>
1.1. Zgodovina metalurgije v Sloveniji.....	21
1.2. Nekatera večja kovinskopredelovalna podjetja v Sloveniji.....	24
1.3. Ekonomski kazalniki na področju metalurgije.....	29
1.3.1. Pomen kovinskopredelovalne verige v Sloveniji.....	29
1.3.2. Pregled poslovanja dejavnosti proizvodnje kovin v letu 2017.....	31
1.3.3. Podatki Statističnega urada RS za dejavnost metalurgije.....	33
<b>2. Kvalifikacije na področju metalurgije</b> .....	<b>36</b>
2.1. Kvalifikacijska struktura na področju metalurgije.....	36
2.2. Opis kvalifikacij na področju metalurgije.....	37
2.3. Vpis v izobraževalne in študijske programe na področju metalurgije.....	50
2.3.1. Vpis v programe poklicnega in srednjega strokovnega izobraževanja.....	50
2.3.2. Vpis v programe visokega strokovnega in univerzitetnega izobraževanja.....	51
2.3.3. Izvajanje postopkov preverjanja in potrjevanja nacionalnih poklicnih kvalifikacij na področju metalurgije.....	55
<b>IV. TRENDI IN RAZVOJNE MOŽNOSTI NA PODROČJU METALURGIJE</b> .....	<b>56</b>
<b>1. Trendi razvoja metalurgije v Sloveniji</b> .....	<b>57</b>
<b>2. Strategija metalurgije v Sloveniji 2015–2025</b> .....	<b>61</b>
<b>3. Izobraževanje in znanstveno raziskovalno delo</b> .....	<b>63</b>
<b>V. DODATEK</b> .....	<b>66</b>
1. Viri in literatura.....	68
2. Pomen krajšav in kratic.....	69
3. Kazalo slik.....	70
4. Kazalo tabel.....	71
5. Kazalo grafov.....	72



# Uvod



Proizvodnja ene od 200 vrst jekla. Vir: SIJ Metal Ravne

Vse hitrejši razvoj gospodarstva, predvsem razvoj novih tehnologij in storitev, vpliva na razvoj novih kvalifikacij. Z večanjem števila različnih vrst kvalifikacij se veča tudi potreba po zagotavljanju njihove transparentnosti in preglednosti celotnega sistema kvalifikacij.

Pričujočo publikacijo smo pripravili z namenom, da na enem mestu pregledno in celovito predstavimo nabor kvalifikacij s področja metalurgije ter prikažemo širšo sliko te panoge in položaja kvalifikacij v njej. Publikacija je namenjena različnim skupinam deležnikov, ki so na raznovrstne načine povezani z izbranim področjem: delodajalcem, zbornicam, sindikatom, izobraževalnim ustanovam, strokovnim institucijam, predstavnikom ministrstev in tudi širši zainteresirani javnosti.

V prvem delu publikacije so uvodoma pojasnjene temeljne ideje Evropskega in Slovenskega ogrodja kvalifikacij. V nadaljevanju so opisane vrste kvalifikacij ter orodja za zagotavljanje njihove kakovosti. Posebno pozornost smo posvetili pomenu povezovanja področja izobraževanja in trga dela.

Drugi del publikacije bralcu ponuja najprej opis nekaterih večjih kovinsko predelovalnih podjetij v Sloveniji in prikaz ekonomskih kazalnikov v panogi. Nato pregledno in celovito ter po ravneh Slovenskega ogrodja kvalifikacij predstavlja tudi posamezne kvalifikacije in podaja podatke o aktualnih dogajanjih v zvezi s kvalifikacijami, kot so npr. gibanje vpisa v izobraževalne in študijske programe na področju metalurgije od 2012 do 2018, stanje na področju izvajanja nacionalnih poklicnih kvalifikacij ipd.

V tretjem delu publikacije so nakazani trendi razvoja tehnologij in materialov na področju metalurgije, pomen povezovanja izobraževalnih institucij, javno raziskovalnih agencij in gospodarstva ter nujnost vzpostavljanja različnih oblik izobraževanja metalurškega kadra na vseh ravneh.

Poudariti velja, da se kvalifikacijska struktura in ostali podatki, ki v publikaciji opisujejo področje metalurgije, nenehno spreminjajo in dopolnjujejo, zato odslikavajo trenutno stanje na področju metalurgije.



# Opis sistema kvalifikacij





# 1. OGRODJE KVALIFIKACIJ

## 1.1. Kvalifikacija

Kvalifikacija je rezultat procesa ocenjevanja in priznavanja pristojnega organa, ki odloči, da je posameznik dosegel učne izide v skladu z opredeljenimi standardi. Kvalifikacije pridobivamo v sistemu formalnega izobraževanja in izven njega. Izkazujejo se z javnimi listinami (potrdili, spričevali, diplomami, certifikati).

## 1.2. Evropsko ogrodje kvalifikacij

Evropsko ogrodje kvalifikacij za vseživljenjsko učenje (EOK) je skupno evropsko referenčno ogrodje, ki povezuje sisteme kvalifikacij različnih držav in deluje kot orodje za primerjavo kvalifikacij. Z EOK so kvalifikacije med različnimi sistemi in državami v Evropi lažje berljive in bolj razumljive. EOK ima dva glavna cilja: spodbujati mobilnost državljanov med državami in omogočati vseživljenjsko učenje. EOK je dostopen na portalu Learning Opportunities and Qualifications portal.

## 1.3. Slovensko ogrodje kvalifikacij

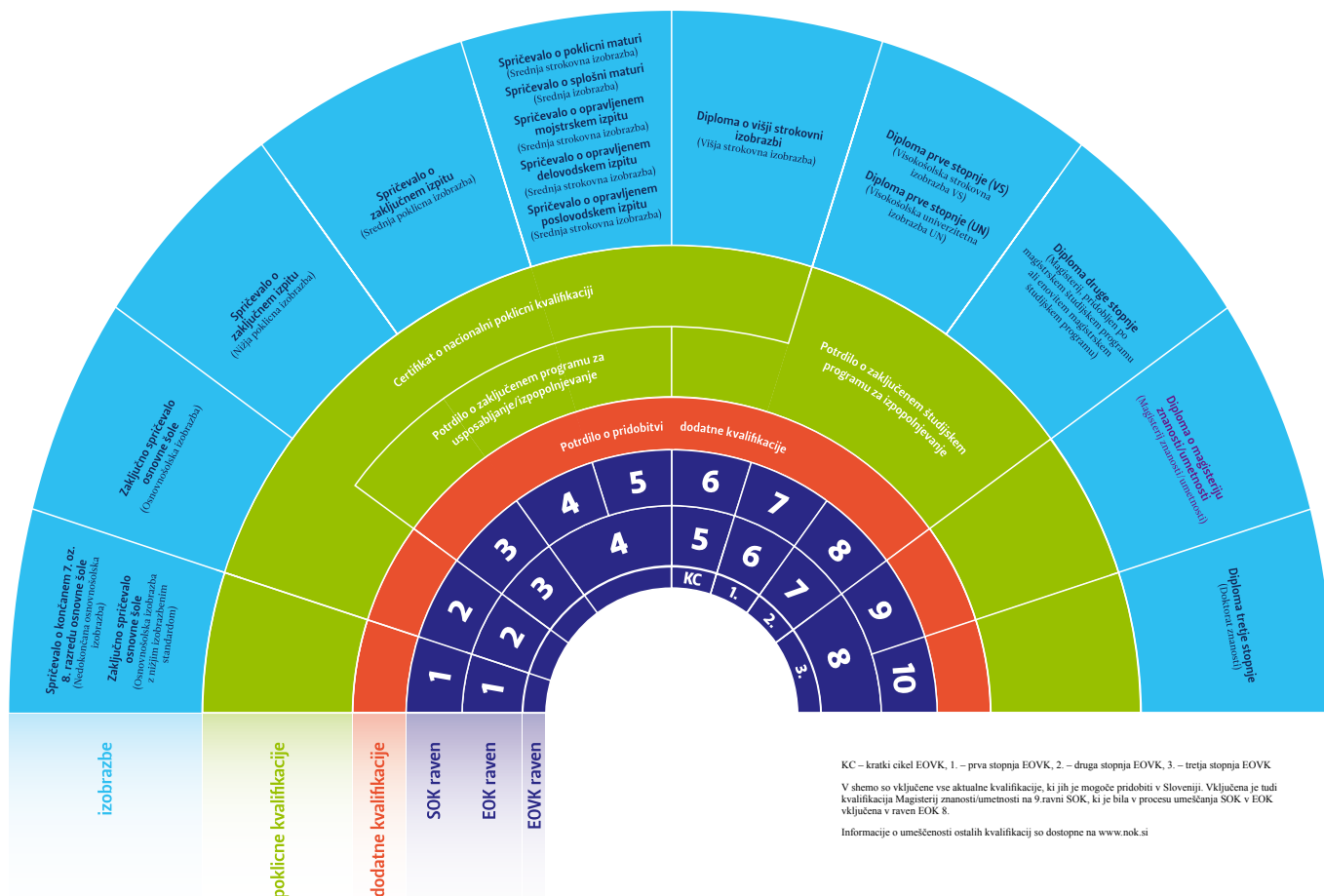
Slovensko ogrodje kvalifikacij (SOK) je enotni sistem kvalifikacij v Republiki Sloveniji za razvrščanje kvalifikacij v ravni, glede na učne izide. Namen SOK je doseči transparentnost in prepoznavnost kvalifikacij v Sloveniji in EU, njegovi temeljni cilji pa so: podpreti vseživljenjsko učenje; povezati in uskladiti slovenske podsisteme kvalifikacij ter izboljšati preglednost, dostopnost in kakovost kvalifikacij glede na trg dela in civilno družbo. Podlaga za SOK je Zakon o Slovenskem ogrodju kvalifikacij (Ur. l. št. 104/2015), ki je začel veljati leta 2016.

Slovensko ogrodje kvalifikacij določa tri vrste kvalifikacij:

- **izobrazbo**, ki se izkazuje z javno listino o zaključenem izobraževanju,
- **poklicno kvalifikacijo**, ki se izkazuje s certifikatom o pridobljeni NPK, izdanem v skladu s predpisi, ki urejajo NPK, ali z drugo listino o zaključenem programu za usposabljanje oziroma izpopolnjevanje, izdano v skladu s predpisi, ki urejajo poklicno, strokovno in visokošolsko izobraževanje,
- **dodatno kvalifikacijo**, ki se ureja na način in po postopku, določenem v Zakonu o SOK, ter se izkazuje s potrdilom, izdanim v skladu z omenjenim zakonom, in je namenjena za dopolnjevanje usposobljenosti posameznika na doseženi ravni in na določenem strokovnem področju.

Kvalifikacije so v SOK razvrščene (slika 1) v deset referenčnih ravni, glede na učne izide. Deset ravni SOK se povezuje z osmimi ravni Evropskega ogrodja kvalifikacij (EOK) prek opisnikov ravni obeh ogrodij. Visokošolske kvalifikacije so uvrščene tudi v ravni Evropskega ogrodja visokošolskih kvalifikacij (EOVK).

Slika 1: Slovensko ogrodje kvalifikacij (SOK) določa deset referenčnih ravni, glede na učne izide



Vir: [www.nok.si](http://www.nok.si), 2018.

## 1.4. Register kvalifikacij SOK

Register kvalifikacij SOK (dostopen na [www.nok.si](http://www.nok.si)) predstavlja javni informacijski sistem Slovenskega ogrodja kvalifikacij in omogoča vpogled v vse posamične kvalifikacije, ki jih je mogoče pridobiti v Sloveniji, in sicer: izobrazbe, poklicne kvalifikacije in dodatne kvalifikacije. Na ta način se povečuje transparentnost sistema kvalifikacij v državi, kar koristi zlasti naslednjim uporabnikom: udeležencem izobraževanja na vseh ravneh sistema, zaposlenim, delodajalcem, izobraževalnim institucijam, strokovnim komisijam, poklicnim svetovalcem in drugim. Kvalifikacije so v registru kvalifikacij SOK opisane v skladu z metodologijo SOK ter zakonskimi določili. Register kvalifikacij SOK je povezan tudi s portalom Learning Opportunities and Qualifications portal.



**QR koda  
za dostop do  
registra kvalifikacij**

Zaradi preglednejšega razlikovanja med aktualnimi, iztekajočimi in preteklimi izobraževalnimi programi register kvalifikacij SOK prikazuje kvalifikacije v različnih barvah (tabela 1):

- z modro so obarvane kvalifikacije, ki jih kandidati pridobivajo v aktualnih izobraževalnih programih,
- z zeleno so obarvane kvalifikacije, ki jih kandidati pridobivajo v iztekajočih izobraževalnih programih (od sedme do desete ravni),
- z vijolično so obarvane kvalifikacije, ki so jih kandidati pridobili v preteklih izobraževalnih programih (od šeste do desete ravni).

Tabela 1: Kvalifikacije v Slovenskem ogrodju kvalifikacij (SOK) ter ravni Slovenskega ogrodja kvalifikacij v primerjavi z Evropskim ogrodjem kvalifikacij (EOK)

IZOBRAZBE	POKLICNE KVALIFIKCIJE		DODATNE KVALIFIKACIJE
	Raven SOK		Raven EOK
<b>1. RAVEN</b>			
<b>Spričevalo o končanem 7. oz. 8. razredu osnovne šole</b> (Nedokončana osnovnošolska izobrazba)			
<b>Zaključno spričevalo osnovne šole<sup>1</sup></b> (Osnovnošolska izobrazba z nižjim izobrazbenim standardom)			
<b>2. RAVEN</b>			
<b>Zaključno spričevalo osnovne šole</b> (Osnovnošolska izobrazba)	Certifikat o nacionalni poklicni kvalifikaciji (Nacionalna poklicna kvalifikacija, raven 2)	Potrdilo o pridobitvi dodatne kvalifikacije, raven 2	
<b>3. RAVEN</b>			
<b>Spričevalo o zaključnem izpitu</b> (Nižja poklicna izobrazba)	Certifikat o nacionalni poklicni kvalifikaciji (Nacionalna poklicna kvalifikacija, raven 3)	Potrdilo o pridobitvi dodatne kvalifikacije, raven 3	
<b>4. RAVEN</b>			
<b>Spričevalo o zaključnem izpitu</b> (Srednja poklicna izobrazba)	Potrdilo o zaključnem programu za usposabljanje in izpopolnjevanje, Certifikat o nacionalni poklicni kvalifikaciji (Nacionalna poklicna kvalifikacija, raven 4)	Potrdilo o pridobitvi dodatne kvalifikacije, raven 4	
<b>5. RAVEN</b>			
<b>Spričevalo o poklicni maturi</b> (Srednja strokovna izobrazba)	Potrdilo o zaključnem programu za usposabljanje in izpopolnjevanje, Certifikat o nacionalni poklicni kvalifikaciji (Nacionalna poklicna kvalifikacija, raven 5)	Potrdilo o pridobitvi dodatne kvalifikacije, raven 5	
<b>Spričevalo o opravljenem mojstrskem izpitu</b> (Srednja strokovna izobrazba)			
<b>Spričevalo o opravljenem delovodskem izpitu</b> (Srednja strokovna izobrazba)			
<b>Spričevalo o opravljenem poslovodskem izpitu</b> (Srednja strokovna izobrazba)			
<b>Spričevalo o splošni maturi</b> (Srednja izobrazba)			
<b>6. RAVEN</b>			
<b>Diploma o višji strokovni izobrazbi</b> (Višja strokovna izobrazba) <sup>2</sup>	Potrdilo o zaključnem študijskem programu za izpopolnjevanje Certifikat o nacionalni poklicni kvalifikaciji (Nacionalna poklicna kvalifikacija, raven 6)	Potrdilo o pridobitvi dodatne kvalifikacije, raven 6	
<b>Diploma o višji strokovni izobrazbi oz. višješolski izobrazbi</b> (Višja strokovna izobrazba oziroma višješolska izobrazba) <sup>3</sup>			
<b>7. RAVEN</b>			
<b>Diploma prve stopnje (VS)</b> (Visokošolska strokovna izobrazba VS) <sup>4</sup>	Potrdilo o zaključnem študijskem programu za izpopolnjevanje	Potrdilo o pridobitvi dodatne kvalifikacije, raven 7	
<b>Diploma prve stopnje (UN)</b> (Visokošolska univerzitetna izobrazba UN) <sup>5</sup>			
<b>Diploma o visokem strokovnem izobraževanju</b> (Visoka strokovna izobrazba) <sup>6</sup>			
<b>Diploma o specializaciji</b> (Specializacija po višji strokovni izobrazbi oz. višješolski izobrazbi) <sup>7</sup>			
<b>Diploma druge stopnje</b> (Magisterij, pridobljen po magistrskem študijskem programu ali enovitem magistrskem študijskem programu) <sup>8</sup>			
<b>8. RAVEN</b>			
<b>Diploma o specializaciji</b> (Specializacija po visokošolski strokovni izobrazbi) <sup>9</sup>	Potrdilo o zaključnem študijskem programu za izpopolnjevanje		
<b>Diploma o univerzitetnem izobraževanju</b> (Univerzitetna izobrazba) <sup>10</sup>			
<b>Diploma o visokoškolskem izobraževanju</b> (visoka strokovna izobrazba-ZUI) <sup>11</sup>			
<b>Diploma o magisteriju znanosti</b> (Magisterij znanosti/umetnosti) <sup>12</sup>			
<b>9. RAVEN</b>			
<b>Diploma o magisteriju znanosti</b> (Magisterij znanosti/umetnosti) <sup>13</sup>			
<b>Diploma o specializaciji</b> (Specializacija po visoki univerzitetni izobrazbi) <sup>14</sup>			
<b>Diploma o specializaciji</b> (Specializacija po visoki strokovni izobrazbi-ZUI) <sup>15</sup>			
<b>10. RAVEN</b>			
<b>Diploma tretje stopnje</b> (Doktorat znanosti) <sup>16</sup>			
<b>Diploma o doktoratu znanosti</b> (Doktorat znanosti) <sup>17</sup>			
<b>Diploma o doktoratu znanosti</b> (Doktorat znanosti) <sup>18</sup>			

Vir: Zakon o slovenskem ogrodju kvalifikacij (ZSOK).

- <sup>1</sup> V Republiki Sloveniji poznamo tudi »posebne programe vzgoje in izobraževanja«, v katere se vključujejo otroci in mladostniki z zmernimi in težjimi motnjami v duševnem razvoju (npr. po Zakonu o usmerjanju otrok s posebnimi potrebami). Takih programov ne omogočajo pridobitve kvalifikacije, zato niso vključeni v SOK. Po zaključnem izobraževanju se mladostniki večinoma vključujejo v varstveno delovne centre.
- <sup>2</sup> Pridobljena po letu 1996 v skladu z Zakonom o poklicnem in strokovnem izobraževanju (Uradni list RS, št. 12/96, 44/00, 86/04 – ZVSI in 79/06 – ZPSI-1) in po letu 2004 v skladu z Zakonom o višjem strokovnem izobraževanju (Uradni list RS, št. 86/04 in 100/13).
- <sup>3</sup> Pridobljena do 30. 9. 2002 po Zakonu o usmerjenem izobraževanju (Uradni list SRS, št. 11/80, 6/83, 25/89 in 35/89; v nadaljnjem besedilu: ZUI). ZUI navaja dikcijo »višja strokovna izobrazba«, na diplomah in v razpisih za vpis pa lahko opazimo, da se uporablja tudi izraz »višješolska izobrazba«, ki ni v skladu z ZUI.
- <sup>4</sup> Pridobi se po letu 2004 v skladu z Zakonom o visokem šolstvu (Uradni list RS, 32/12 – uradno prečiščeno besedilo, 40/12 – ZUJF, 57/12 – ZPCP-2D, 109/12 in 85/14; v nadaljnjem besedilu: ZViS).
- <sup>5</sup> Pridobi se po letu 2004 v skladu z ZViS.
- <sup>6</sup> Pridobi se po letu 1994 v skladu z ZViS, vendar najdlje do izteka študijskega leta 2015/16.
- <sup>7</sup> Pridobljena do 30. 9. 1997 v skladu z ZUI.
- <sup>8</sup> Pridobi se po letu 2004 v skladu z ZViS.
- <sup>9</sup> Pridobi se v skladu z ZViS, vendar najdlje do izteka študijskega leta 2015/16.
- <sup>10</sup> Pridobi se po letu 1994 v skladu z ZViS, vendar najdlje do izteka študijskega leta 2015/16.
- <sup>11</sup> Pridobljena v skladu z ZUI.
- <sup>12</sup> Pridobi se v skladu z ZViS, vendar najdlje do izteka študijskega leta 2015/16.
- <sup>13</sup> Pridobljena v skladu z ZUI.
- <sup>14</sup> Pridobi se po letu 1994 v skladu z ZViS, vendar najdlje do izteka študijskega leta 2015/16. Ta kvalifikacija se glede na slovensko zakonodajo in v skladu z načelom najboljšega ujemanja umešča na deveto raven SOK, vendar pa glede na učne rezultate ne dosega zahtevnosti učnih rezultatov osme ravni EOK. Zato je ta kvalifikacija primerljiva z opisniki sedme ravni EOK.
- <sup>15</sup> Pridobljena do 30. 9. 1997 v skladu z ZUI. Ta kvalifikacija se glede na slovensko zakonodajo in v skladu z načelom najboljšega ujemanja umešča na deveto raven SOK, vendar pa glede na učne rezultate ne dosega zahtevnosti učnih rezultatov osme ravni EOK. Zato je ta kvalifikacija primerljiva z opisniki sedme ravni EOK.
- <sup>16</sup> Pridobi se po letu 2004 v skladu z ZViS.
- <sup>17</sup> Pridobi se po letu 1994 v skladu z ZViS, vendar najdlje do izteka študijskega leta 2015/16.
- <sup>18</sup> Pridobljena v skladu z ZUI.



# 2. VRSTE KVALIFIKACIJ

## 2.1. Izobrazba – pridobljena v sistemu formalnega stopenjskega izobraževanja in se izkazuje z javno listino o zaključenem izobraževanju

- osnovnošolsko izobraževanje,
- srednješolsko izobraževanje,
- višješolsko izobraževanje,
- visokošolsko izobraževanje.

### Osnovnošolsko izobraževanje

Obvezno osnovnošolsko izobraževanje je v Sloveniji organizirano v okviru enotne devetletne osnovne šole, v katero so vključeni učenci od šestega do petnajstega leta starosti. V prvi razred se vpisujejo učenci, ki v letu vstopa v šolo dopolnijo šest let. Po uspešno zaključeni osnovni šoli učenci pridobijo zaključno spričevalo osnovne šole in lahko nadaljujejo s srednješolskim izobraževanjem. V kolikor učenci ne zaključijo celotnega programa osnovne šole, uspešno pa zaključijo najmanj sedmi razred, pridobijo potrdilo o izpolnjeni osnovnošolski obveznosti in lahko nadaljujejo z nižjim poklicnim izobraževanjem.

### Srednješolsko izobraževanje

Po obveznem devetletnem osnovnošolskem izobraževanju sledi neobvezno srednješolsko izobraževanje. Traja od dve do pet let, vanj vstopajo generacije otrok, stare praviloma petnajst let. Srednješolsko izobraževanje se deli na:

- **splošno izobraževanje**, kamor spadajo različni štiriletni programi splošne in strokovne gimnazije (gimnazija in klasična gimnazija; tehniška, ekonomska in umetniška gimnazija različnih smeri) in enoletni maturitetni tečaj, ki se zaključijo s splošno matura, ter
- **poklicno in strokovno izobraževanje**, kamor spadajo izobraževalni programi različnih vrst zahtevnosti, in sicer: programi nižjega (dve leti) ter srednjega poklicnega izobraževanja (tri leta), ki se zaključijo z zaključnim izpitom, ter srednjega strokovnega izobraževanja (štiri leta), poklicno-tehniškega izobraževanja (dve leti po končanem programu srednjega poklicnega izobraževanja) in poklicnega tečaja (eno leto), ki se prav tako zaključijo s poklicno matura.

### Srednje splošno izobraževanje

Srednje splošno (gimnazijsko) izobraževanje traja štiri leta in se konča s splošno matura kot obliko zunanega preverjanja znanja. Uspešno končana gimnazija, ki se zaključi z matura in pridobitvijo spričevala o splošni maturi, omogoča dijakom vpis v programe višjega in visokošolskega strokovnega ter univerzitetnega izobraževanja.

Dijaki v gimnazijah opravljajo matura iz petih predmetov, od tega iz treh predmetov skupnega dela (materinščina, tuji jezik in matematika) in dveh predmetov izbirnega dela.

## **Srednje tehniško in strokovno izobraževanje**

Srednje tehniško in strokovno izobraževanje praviloma traja štiri leta (lahko tudi pet). Namenjeno je učencem, ki so končali osnovno šolo ali izobraževalni program nižjega poklicnega izobraževanja. Gre za široko zasnovane programe z dvojno kvalifikacijo: kandidati si pridobijo poklicno kvalifikacijo in se pripravijo za nadaljnji študij v programih višjega in visokega strokovnega izobraževanja (pod dodatnimi pogoji tudi univerzitetnega). Izobraževanje se konča s poklicno matura, ki je sestavljena iz obveznih predmetov (materinščine in strokovnoteoretičnega predmeta) in izbirnih predmetov (tuji jezik ali matematika ter izdelek oziroma storitev z zagovorom). Po uspešno opravljeni poklicni maturi dijak pridobi spričevalo o poklicni maturi.

## **Srednje poklicno izobraževanje**

V srednjem poklicnem izobraževanju se dijaki izobražujejo za širša poklicna področja. Programi so pretežno praktično naravnani, saj vključujejo minimalno 24 tednov praktičnega usposabljanja z delom. Praviloma trajajo tri leta (lahko tudi štiri leta). Vanje se lahko vpiše, kdor je končal osnovno šolo ali izobraževalni program nižjega poklicnega izobraževanja. Izobraževanje se zaključí z zaključnim izpitom, ki obsega pisni in ustni izpit iz materinščine in izdelek oziroma storitev z zagovorom. Po uspešno opravljenem zaključnem izpitu dijak pridobi spričevalo o zaključnem izpitu in lahko nadaljuje izobraževanje po dveletnem izobraževalnem programu v poklicno-tehniškem izobraževanju ali se zaposli.

## **Poklicno-tehniško izobraževanje**

Poklicno-tehniško izobraževanje je oblikovano kot nadgradnja srednjega poklicnega izobraževanja in omogoča dijakom, ki so uspešno končali srednje poklicno izobraževanje, da dosežejo srednjo strokovno izobrazbo, ki je po stopnji izobrazbe enakovredna štiriletnemu strokovnemu oziroma tehniškemu izobraževanju. Hkrati dijakom omogoča pridobitev poklica na višji kvalifikacijski ravni. Traja dve leti. Izobraževanje se konča s poklicno matura. Po uspešno opravljeni poklicni maturi dijak pridobi spričevalo o poklicni maturi.

## **Nižje poklicno izobraževanje**

Nižje poklicno izobraževanje, ki tipično traja dve leti, je namenjeno učencem, ki so izpolnili osnovnošolsko obveznost in končali najmanj sedem razredov devetletne osnovne šole oziroma so končali osnovno šolo po prilagojenem izobraževalnem programu. V strokovnih modulih je poudarek na praktičnem pouku, ki je podkrepjen s strokovno-teoretičnimi vsebinami. Ob zaključku izobraževanja mora dijak opraviti zaključni izpit. Po uspešno opravljenem zaključnem izpitu dijak pridobi spričevalo o zaključnem izpitu. S tem je usposobljen za opravljanje manj zahtevnih poklicev, hkrati pa lahko nadaljuje izobraževanje v programih srednjega poklicnega izobraževanja.

## **Poklicni tečaj**

Poklicni tečaj traja eno leto in je namenjen dijakom, ki so uspešno končali štiri letnike gimnazije ali strokovne šole (brez mature). Zato so dijakom priznani splošnoizobraževalni predmeti iz predhodnega izobraževanja in imajo v programu le strokovne module s praktičnim usposabljanjem z delom. Poklicni tečaj je druga pot do naziva strokovne izobrazbe, za katerega obstaja tudi štiriletni program srednjega strokovnega ali tehniškega izobraževanja.

## **Maturitetni tečaj**

Maturitetni tečaj traja eno leto in je namenjen pripravi na matura za tiste dijake, ki niso obiskovali gimnazije, in osebe, starejše od 21 let, ki želijo opravljati matura. Po končanem maturitetnem tečaju kandidati opravljajo enako matura kot dijaki v gimnazijah.

## **Mojstrski, delovodski ali poslovodski izpit**

Mojstrski, delovodski ali poslovodski izpiti so namenjeni kandidatom s končano srednjo poklicno šolo in z najmanj tremi leti ustreznih delovnih izkušenj. Izpit je sestavljen iz štirih delov: praktičnega dela, strokovno-teoretičnega dela, poslovodno-ekonomskega dela ter pedagoško-andragoškega

dela. Z opravljenim mojstrskim, delovodskim ali poslovodskim izpitom, s katerim se preverja usposobljenost kandidata za samostojno vodenje obratovalnice, za mojstrsko opravljanje poklica in za praktično usposabljanje dijakov, si kandidat pridobi spričevalo o opravljenem mojstrskem, delovodskem ali poslovodskem izpitu ter srednjo strokovno izobrazbo. Na podlagi opravljenih izpitov iz splošnoizobraževalnih predmetov poklicne mature lahko kandidat nadaljuje izobraževanje na višjih in visokih strokovnih šolah.

# Visokošolsko in višje strokovno izobraževanje

Med pomembnejšimi temeljnimi cilji visokošolskega in višjega strokovnega izobraževanja so predvsem kakovost, zaposljivost in mobilnost v Evropi in svetu, pravičen dostop, raznovrstnost institucij in študijskih programov.

## Višješolsko izobraževanje

Višješolsko izobraževanje v Sloveniji je namenjeno študentom, ki so končali poklicno ali splošno maturo, pa tudi kandidatom z opravljenim mojstrskim, delovodskim ali poslovodskim izpitom, ki imajo tri leta delovnih izkušenj ter opravljen preizkus znanja iz splošnoizobraževalnih predmetov v obsegu, ki je določen za poklicno maturo v srednjem strokovnem izobraževanju. Praktično naravnani programi trajajo dve leti in zaobsegajo 20-tedensko praktično usposabljanje v podjetjih. Študentom omogočajo pridobitev poklicnih kompetenc v skladu s poklicnimi standardi.

## Visokošolsko izobraževanje

Visokošolsko izobraževanje je organizirano na treh »bolonjskih« stopnjah. V okviru prve stopnje se izvajata visokošolski strokovni in univerzitetni študij oziroma dodiplomski študij, na drugi stopnji magistrski (stopenjski ali enovit) in na tretji doktorski študij. Študijski programi se izvajajo kot redni ali izredni študij ali študij na daljavo. Študijski programi za pridobitev izobrazbe trajajo od dveh do šest let. Študijske obveznosti po programih so ovrednotene s kreditnimi točkami. V letniku študija si je mogoče pridobiti 60 KT, pri čemer 1 KT pomeni 25–30 ur študentovega dela oziroma 1.500–1.800 ur na leto. Kreditni sistem študija (ECTS) je obvezen od leta 2002 naprej.

### Študijski programi za pridobitev izobrazbe pred uvedbo bolonjskih študijskih programov:

#### a) dodiplomski:

- za pridobitev visoke strokovne izobrazbe (diploma o visokem strokovnem izobraževanju),
- za pridobitev univerzitetne izobrazbe (diploma o univerzitetnem izobraževanju);

#### b) podiplomski:

- za pridobitev specializacije (diploma o specializaciji),
- za pridobitev magisterija (diploma o magisteriju znanosti),
- za pridobitev doktorata znanosti (diploma o doktoratu znanosti).

### Študijski programi za pridobitev izobrazbe po uvedbi bolonjskih študijskih programov:

#### a) prva stopnja

- visokošolski strokovni študijski programi (diploma o izobraževanju prve stopnje VS),
- univerzitetni študijski programi (diploma o izobraževanju prve stopnje UN);

#### b) druga stopnja

- magistrski študijski programi (diploma o strokovnem magisteriju),
- enoviti magistrski študijski programi (diploma o strokovnem magisteriju);

#### c) tretja stopnja

- doktorski študijski programi (diploma o doktoratu znanosti).

Programi na posameznih ravneh se izvajajo tudi po javno veljavnem programu osnovne šole za odrasle ter kot izredno izobraževanje in izredni študij po javno veljavnih programih poklicnega, strokovnega, gimnazijskega, višje strokovnega, višješolskega in visokošolskega izobraževanja. Pogoje za vključitev v te programe, njihov potek, ustrezno prilagajanje in dokončanje, določajo posamezni področni zakoni, za vsako raven izobraževanja posebej.

## **Zagotavljanje kakovosti v izobraževalnem sistemu**

Kakovost sistema izobraževanja je bistveno odvisna od vzpostavljenih in kakovostnih akreditacijskih postopkov in sistemov zagotavljanja kakovosti. V Sloveniji akreditacijski postopki in sistemi zagotavljanja kakovosti tvorijo celovito skrb za kakovost izobraževalnega sistema ter kakovost njegovih učinkov. Zagotavljanje kakovosti poklicnega in strokovnega izobraževanja v Sloveniji je vpeto v mednarodni prostor, prek evropske mreže zagotavljanja kakovosti poklicnega in strokovnega izobraževanja in usposabljanja (EQAVET). Za zagotavljanje kakovosti v visokošolskem izobraževanju je v Republiki Sloveniji zadolžena Nacionalna agencija Republike Slovenije za kakovost v visokem šolstvu (NAKVIS), ki izvaja akreditacijske postopke in evalvacije študijskih programov.

## **2.2. Poklicne kvalifikacije**

### **2.2.1 Poklicna kvalifikacija - ki se izkazuje s certifikatom o pridobljeni NPK, izdanem v skladu s predpisi, ki urejajo NPK**

Temeljni namen sistema nacionalnih poklicnih kvalifikacij (sistem NPK) je, da se lahko posameznikom formalno priznajo poklicne kvalifikacije, ne glede na načine oziroma učna okolja, kjer so bile pridobljene. Sistem NPK omogoča pridobitev javno veljavnih listin (certifikata o NPK) v skladu z evropskimi priporočili o vrednotenju neformalnega in priložnostnega učenja in ga je v naš prostor uvedel Zakon o nacionalnih poklicnih kvalifikacijah, ki je bil sprejet leta 2000 (ZNPk, Ur.l. RS, št. 1/07 – uradno prečiščeno besedilo in 85/09).

Nacionalna poklicna kvalifikacija je formalno priznana strokovna usposobljenost za opravljanje poklica na določeni ravni zahtevnosti, ki temelji na nacionalno sprejetem poklicnem standardu. S sistemom NPK preverjamo in potrjujemo neformalno in priložnostno pridobljena znanja in spretnosti, ki jih je posameznik pridobil z delovnimi izkušnjami, prostovoljskim delom, pristočnimi aktivnostmi, udeležbo v neformalnih programih izobraževanja oziroma usposabljanja, samoučenjem ipd.

Sistem NPK je namenjen le odraslim osebam, starim nad 18 let, izjemoma mlajšim osebam, če jim je prenehal status dijaka ali vajenca in imajo ustrezne delovne izkušnje. Prednost sistema NPK je v njegovi fleksibilnosti, saj omogoča hitro odzivnost na potrebe trga dela. Možnost potrjevanja predhodno pridobljenih znanj pozitivno vpliva na odpravljanje razlik med povpraševanjem in ponudbo na trgu dela.

#### Zagotavljanje kakovosti v sistemu NPK

Sistem NPK temelji na vnaprej predpisanih postopkih preverjanja in potrjevanja neformalno pridobljenih znanj, kar zagotavlja sistemu njegovo objektivnost in kakovost. Zagotovljena je akreditacija NPK na pristojnem strokovnem svetu. Vsak kandidat, ki pristopi k preverjanju in potrjevanju NPK, ima zagotovljeno svetovanje. Postopek preverjanja in potrjevanja NPK izvajajo izvajalci, ki so vpisani v register izvajalcev pri RIC. Izvajalci v sistemu NPK morajo za vpis v register izvajalcev izpolnjevati materialne pogoje, predpisane v katalogu strokovnih znanj in spretnosti za NPK. Poleg navedenega se redno revidira NPK ter ob reviziji prav tako preveri izvajalca. Ocenjevalci morajo za pridobitev licence izpolnjevati kadrovske pogoje, navedene v katalogu strokovnih znanj in spretnosti za NPK, ter opraviti usposabljanje. Ocenjevalci podaljšujejo licenco vsakih pet let, Državni izpitni center pa skrbi za sprotno spremljavo dela članov komisij na preverjanjih NPK. V sistemu nacionalnih poklicnih kvalifikacij Center RS za poklicno izobraževanje izvaja evalvacijo sistema NPK.



## **2.2.2 Poklicne kvalifikacije - ki se izkazujejo z listino o zaključenem programu usposabljanja oziroma izpopolnjevanja, izdano v skladu s predpisi, ki urejajo poklicno, strokovno in visokošolsko izobraževanje**

### **Kvalifikacije, pridobljene po programih izpopolnjevanja in usposabljanja**

Ena od vrst poklicnih kvalifikacij so kvalifikacije, pridobljene po programih izpopolnjevanja in usposabljanja, ki jih opredeljujeta Zakon o poklicnem in strokovnem izobraževanju (ZPSI – 1A, Ur. l. RS št. 68/17) ter Zakon o višjem strokovnem izobraževanju (ZVSI, Ur. l. RS št. 86/04 in 100/13).

Študijski programi za izpopolnjevanje in usposabljanje so namenjeni predvsem izpopolnjevanju, dopolnjevanju, posodabljanju in poglobljanju znanja na ravni srednjega in višjega strokovnega izobraževanja, v skladu z zahtevami delovnih mest. Gre za nadaljevanje in nadgradnjo že uveljavljenih oblik nadaljnega usposabljanja delavcev za potrebe podjetij in konkretnih delovnih mest, zapolnjujejo pa tudi vrzel v ponudbi usposabljanja predvsem za delavce, ki so zaposleni v manjših podjetjih. Programi izpopolnjevanja in usposabljanja pripomorejo k razvoju poklicno specifičnih kompetenc posameznikov ter s tem prispevajo k učinkovitejšemu usklajevanju med povpraševanjem in ponudbo po spretnostih in znanjih na trgu delovne sile. Usmerjenost na potrebe podjetij in delovnih mest je osnovno vodilo pri razvoju teh programov.

Zagotavljanje kakovosti v programih izpopolnjevanja in usposabljanja se uresničuje prek izvajanja predpisanih akreditacijskih postopkov pri pristojnih strokovnih svetih. Prav tako se zagotavljanje kakovosti spremlja v okviru kriterijev evropske mreže zagotavljanja kakovosti poklicnega in strokovnega izobraževanja in usposabljanja (EQAVET).

### **Kvalifikacije, pridobljene po študijskih programih izpopolnjevanja**

Ena izmed vrst poklicnih kvalifikacij so tudi kvalifikacije, pridobljene po študijskih programih izpopolnjevanja. Študijski programi za izpopolnjevanje so v skladu z Zakonom o visokem šolstvu (ZVIS, Ur. l. RS št. 65/17, 33. člen) ena od oblik vseživljenjskega učenja in so namenjeni predvsem za izpopolnjevanje, dopolnjevanje, poglobljanje in posodabljanje znanja.

Zagotavljanje kakovosti za študijske programe izpopolnjevanja se uresničuje prek izvajanja predpisanih akreditacijskih postopkov na Nacionalni agenciji za kakovost v visokem šolstvu ter evalvacij posameznih študijskih programov.

## **2.3. Dodatna kvalifikacija - ki se ureja na način in po postopku, določenem v Zakonu o SOK, ter se izkazuje s potrdilom, izdanim v skladu z omenjenim zakonom**

Dodatna kvalifikacija je v skladu z zakonom SOK (ZSOK, Ur. l. št. 104/2015) kvalifikacija, ki dopolnjuje usposobljenost posameznika na doseženi ravni in na določenem strokovnem področju ter je vezana na potrebe trga dela. Dodatne kvalifikacije so ena od vrst kvalifikacij, ki omogoča pridobitev javne listine – Potrdila o pridobitvi dodatne kvalifikacije.

Vlogo za umestitev dodatne kvalifikacije v SOK lahko vloži delodajalec, skupina delodajalcev ali Zavod RS za zaposlovanje na posebnem obrazcu, ki vključuje: osnovne podatke o kvalifikaciji, standard dodatne kvalifikacije, program usposabljanja, opis zagotavljanja kakovosti, potrebe na trgu dela, reference predlagatelja.

### **Zagotavljanje kakovosti pri umeščanju dodatnih kvalifikacij**

V skladu z zakonom SOK (ZSOK, Ur. l. št. 104/2015) Center RS za poklicno izobraževanje strokovno oceni popolno vlogo za umestitev dodatne kvalifikacije v SOK in pripravi mnenje o ustreznosti vloge in programa usposabljanja. Strokovna komisija NKT SOK-EOK na podlagi pozitivnega mnenja Centra RS za poklicno izobraževanje sprejme odločitev glede vloge o umestitvi dodatne kvalifikacije v SOK in pripravi predlog za umestitev dodatne kvalifikacije v SOK. Dodatno kvalifikacijo na podlagi predloga strokovne komisije v Slovensko ogrodje kvalifikacij umesti minister, pristojen za delo. Nadzor nad izvajanjem programa usposabljanja za pridobitev dodatne kvalifikacije izvaja ministrstvo, pristojno za šolstvo.

# 3. POVEZANOST IZOBRAŽEVANJA IN TRGA DELA

Področji izobraževanja in trga dela se morata zaradi hitrih razvojnih sprememb nenehno povezovati in vzajemno iskati skupne rešitve. Pri tem se na različne načine povezujejo izobraževalne institucije, podjetja in ostali socialni partnerji z namenom nenehnega izboljševanja kakovosti različnih sistemov pridobivanja kvalifikacij.

V Sloveniji je na področju srednješolskega in višješolskega izobraževanja poklicni standard povezovalni člen med sfero gospodarstva in izobraževanja. Šele vzpostavitev poklicnega standarda pred leti je omogočila, da se je gospodarska sfera začela aktivno vključevati v proces njegove priprave in tako neposredno vplivati na vsebine izobraževalnih programov.

Postopek priprave poklicnih standardov in njihove revizije poteka po načelih socialnega dialoga, pri čemer Center RS za poklicno izobraževanje sistematično vključuje vse ključne partnerje na nacionalni ravni. Posebno pomembno je sodelovanje najnaprednejših subjektov s področja industrije, obrti in storitev za zgodnje odkrivanje potreb po novih kvalifikacijah. Načelo transparentnosti se upošteva kot temeljno načelo pri razvoju poklicnih standardov, ki so podlaga za pripravo izobraževalnih programov in tudi katalogov za NPK v sistemu certificiranja. Poklicni standard je torej povezovalni člen poklicnega izobraževanja in sistema certificiranja NPK.

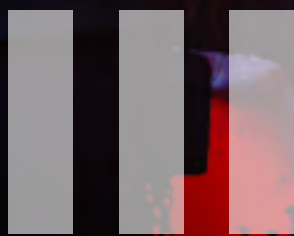
Poklicni standard določa vsebino poklicne kvalifikacije na določeni ravni in opredeljuje potrebna znanja, spretnosti in kompetence, ki so posamezniku potrebni, da opravlja določen poklic. Pri tem je potrebno poudariti, da so poleg poklicnih pomembne tudi ključne kompetence, saj zagotavljajo posameznikovo profesionalno rast, pa tudi sposobnost opravljanja različnih vlog v družbi. V okviru Centra RS za poklicno izobraževanje je bila pripravljena analiza ključnih kompetenc in predlog posodobljenega nabora ključnih kompetenc, ki se vključujejo v poklicne standarde. Pri pripravi nabora ključnih kompetenc so bile upoštevane tako potrebe trga dela kot tudi evropska priporočila na tem področju (Marentič, 2015).



Na področju visokega šolstva je bila v letu 2011 sprejeta Resolucija o Nacionalnem programu visokega šolstva 2011–2020 (ReNPVŠ11-20, Ur.l. RS št. 41/11). Ta, med drugim, opredeljuje cilje in ukrepe slovenskega visokošolskega prostora, ki se nanašajo na vzpostavitev kakovostnega, raznolikega in odzivnega visokošolskega prostora do leta 2020.

Peti ukrep Resolucije izpostavlja izboljšanje sodelovanja visokošolskih institucij z gospodarstvom in negospodarstvom ter tako postavlja temelje visokošolskim institucijam za boljše sodelovanje z družbenim okoljem in uspešnejši prenos znanja iz visokošolskih institucij v gospodarstvo in negospodarstvo. V okviru ukrepa so predvidene spodbude pri raziskovalnih in inovativnih projektih med gospodarstvom in negospodarstvom ter aktivno sodelovanje delodajalcev pri oblikovanju študijskih programov, kar posledično vpliva na hitrejše odzivanje na družbena in gospodarska pričakovanja. Visokošolske institucije se morajo ob avtonomnem razvoju kakovostnih akademskih standardov za študijske programe hkrati odzivati tudi na družbena in gospodarska pričakovanja. Ob tem morajo preučiti družbene potrebe po določenih študijskih programih, poklicnih profilih in analizirati, ali so pridobljene kompetence diplomantov primerne za zaposljivost in za razvoj posameznika v smislu aktivnega državljanstva in osebne rasti.





**Opis področja in  
kvalifikacij v metalurgiji**

# 1. PREDSTAVITEV PODROČJA METALURGIJE

## 1.1. Zgodovina metalurgije v Sloveniji

*Vir: dr. Tomaž Lazar, Narodni muzej Slovenije - Oddelek za zgodovino in uporabno umetnost*

Obdelovanje kovin ima v slovenskem prostoru bogato tradicijo, dolgo približno 5000 let. Najstarejši arheološki sledovi metalurške dejavnosti segajo do kulture koliščarjev na Ljubljanskem barju, prvi odmevni vrhunec pa je sledil v času halštatske (8.–6. st. pr. n. št.) in latenske dobe (5.–1. st. pr. n. št.). Dosežke tega časa poznamo predvsem po mojstrskih kovinskih izdelkih, med katerimi je v javnosti zagotovo najbolj znana situla z Vač. Kako globok pečat je ta ustvarjalni zanos vtisnil v dežele med Alpami in Panonsko nižino, dokazujejo dragocene arheološke najdbe, denimo bronaste čelade in oklepi, ki so v svojem času sodili med najprestižnejšo opremo družbene elite.

*Slika 2: Situla z Vač (foto: T. Lauko)*



Z razvojem železarstva je v ospredje stopila drugačna tehnologija, še posebej slovito noriško jeklo, ki so ga keltski mojstri pridobivali predvsem v prostoru sedanje Koroške in Štajerske. Visoka kakovost te strateške surovine, primerne za izdelavo prvovrstnega orožja in orodja, je bila bržkone eden od ključnih razlogov za rimsko ekspanzijo v vzhodnoalpsko regijo. Tudi po zlomu Rimskega imperija in daljšem zastoju ekonomskih dejavnosti je obdelovanje železa še naprej ostajalo eno od osrednjih gonil gospodarstva na Slovenskem. Posebej močno spodbudo je doživelo v poznem srednjem veku po zaslugi številnih tehničnih inovacij in sistematičnega vlaganja v večje fužinarske obrate – že v 14. stoletju v Železnikih, nekoliko pozneje še na Gorenjskem, zlasti v Kropi, Bohinju in na Jesenicah.

Železni polizdelki in preprosti končni produkti, npr. žebliji, so postali pomembno tržno blago, ki je zagotavljalo preživetje našim prednikom. Toda seznam metalurških in kovinskopredelovalnih panog, ki so se uveljavile v tem času, je še veliko daljši. V mednarodnih okvirih izrazito prepoznavno je postalo idrijsko živo srebro, po drugi strani pa so razcvet doživljale bolj specializirane obrtne veje. Ena od njih je bila livarstvo, zlasti zaradi velikega povpraševanja po bronastih topovskih ceveh, zvonovih in umetniških upodobitvah. To je bila nenazadnje panoga, v kateri se je z izvirnimi dosežki izkazal Janez Vajkard Valvasor, in si tem prislužil članstvo v angleški Kraljevi družbi in položaj prvega mednarodno priznanega izumitelja iz slovenskih dežel.

Začetki industrializacije so vodili v nastanek vse večjih, zmogljivejših obratov, usmerjenih v specifične tržne niše. Mednje je v 19. stoletju sodila železolivarna na Dvoru pri Žužemberku, več generacij ena najprodornejših predstavnic svojega razreda v Evropi. Podoben ugled si je na področju barvnih kovin pridobila ljubljanska livarna Samassa, predhodnik poznejšega Litostroja. Spregledati ne gre niti izjemnega prispevka jeseniške železarne pri odkritju postopka za pridobivanje feromangana; za to iznajdbo je Kranjska industrijska družba leta 1873 prejela zlato odličje na dunajski svetovni razstavi.

*Slika 3: Ostanke železolivarne na Dvoru pri Žužemberku (© Wikimedia Commons)*



To so torej temelji, na katerih slonijo sodobna slovenska industrija, obrt in podjetništvo. Kako velik, celo življenjsko pomemben je njihov prispevek v slovenskem gospodarstvu, se laična javnost marsikdaj niti ne zaveda. Vrsto let se je metalurške panoge v medijskem prostoru držal bolj kot ne negativni predznak, povezan bodisi z onesnaževanjem okolja, propadanjem težke industrije, ne nazadnje tudi majhnim zanimanjem mlajših generacij za izobraževanje ali poklicno kariero na tem področju.

Ena od poti, kako preseči takšno stanje in poudariti bistveno pomembnejše pozitivne plati, je sodelovanje metalurške panoge z Narodnim muzejem Slovenije. Malo znano je, da je bila ena od izvornih nalog današnjega Narodnega muzeja Slovenije ob ustanovitvi pred skoraj 200 leti prav podpora domači industriji in tehniki. Zato so se pod njegovim okriljem sčasoma izoblikovale »študijske« zbirke vzorčnih obrtno-industrijskih izdelkov. Ta povezava osrednjega slovenskega muzeja s tehničnim šolstvom in industrijo je sčasoma zamrla, a jo je metalurška panoga v zadnjem času znova obudila, s plodnim sodelovanjem Naravoslovnotehniške fakultete in drugih domačih ustanov ter podjetij pri naravoslovnih raziskavah muzejskih predmetov in starih tehnologij. V letu 2019 je metalurška panoga to sodelovanje nadgradila s skupno tematsko razstavo, ki je prvič doslej združila celovit pregled slovenskega metalurškega izročila z aktualnim stanjem stroke in industrije, hkrati pa ju je promovirala med splošno javnostjo, ki se vse premalo zaveda potencialov in pomena metalurških panog v današnjem času. Trenutek za takšno promocijo – še posebej med mladimi generacijami, ki se ravno odločajo za prihodnjo poklicno pot – je bil kot nalašč, saj sovpada z obeleževanjem 100. obletnice ustanovitve Univerze v Ljubljani, prelomnim dosežkom, h kateremu so bistveno pripomogli predstavniki naravoslovnih in tehniških strok.

*Slika 4: Medeninasti svečniki iz livarne Samassa (foto: T. Lauko)*

*Slika 5: Primer aktualnega sodelovanja Narodnega muzeja Slovenije z naravoslovno stroko – razstava Preteklost pod mikroskopom (foto: B. Gutman)*



## 1.2. Nekatera večja kovinskopredelovalna podjetja v Sloveniji

V tem poglavju so opisana nekatera večja kovinskopredelovalna podjetja, ki se ne ukvarjajo le s proizvodnjo kovin, temveč tudi s pridobivanjem, obdelovanjem in dodelovanjem ali celo s proizvodnjo končnih izdelkov. Opisi so pripravljene na podlagi informacij dostopnih na spletnih straneh posameznih podjetij na dan 5. julij 2019.

### Kovis Group

Kovis Group s 488 zaposlenimi in s 40-letno tradicijo je eno izmed vodilnih podjetij v Evropi za razvoj in proizvodnjo komponent za železniško industrijo ter druge industrijske sektorje. Kovis Group je sestavljen iz štirih podjetij: Kovis s sedežem v Brežicah in podružnica Kovis BP s sedežem v Bački Palanki (obe podjetji se ukvarjata s strojno obdelavo in končno proizvodnjo zavornih diskov in ležajnih ohišij za tovarne vagone ipd.), Kovis Transporti (transportne in logistične storitve) ter Kovis Livarna (proizvodnja visokokakovostnih ulitkov iz nodularne in sive litine). Kovis Group 96 odstotkov prihodkov ustvari s prodajo na tujih trgih. Svoje izdelke prodajajo v 34 državah sveta. Najbolj pomembne države so: Nemčija, Poljska, Slovaška, Češka, Francija, Madžarska, Velika Britanija, Italija in Slovenija. Prisotni so tudi na azijskem in ameriškem trgu.

#### Izdelki in trgi

Podjetja znotraj skupine Kovis Group proizvajajo proizvode za kovinsko industrijo iz sive in nodularne litine ter iz jekla:

- **Železniška industrija:** osni in kolesni zavorni diski, različnih dimenzij.
- **Industrija kmetijske mehanizacije in proizvodnja gradbene mehanizacije:** deli iz sive, nodularne in jeklene litine ter mehanska obdelava različnih kovinskih delov.
- **Proizvodi za ladjedelniško industrijo, industrijo za energetiko ter industrijo za robotiko.**

### Livar

Podjetje Livar je ena izmed največjih livarn v Sloveniji. Zaposluje več kot 750 ljudi v dveh livarnah in v dveh občinah. Je specializirana livarna za proizvodnjo ulitkov iz nizko legirane sive litine ter nodularne litine, poleg tega pa tudi ulitkov iz nekaterih litin s posebnimi mehanskimi lastnostmi. Zmogljivost talilnice in oblikovalnice zadostuje za proizvodnjo do 35.000 t ulitkov letno. Doma in na Balkanu predstavlja vodilno blagovno znamko programa za nizke gradnje, tj. lito železnih pokrovov in rešetk.

#### Izdelki in trgi

- **Proizvodnja ulitkov:** od tankostenskih do debelostenskih, od enostavnih do zapletenih, brez jeder ali z več jedri. Njihova maksimalna teža znaša do 150 kg oziroma 200 kg za sivo litino. Poleg tega ponujajo možnost barvanja s postopkom antikorozijske zaščite s potapljanjem z barvami na vodni osnovi, in sicer v rdeči, črni in rumeni barvi.
- **Mehanska obdelava:** ulitke s sodobno tehnologijo CNC-mehansko obdelajo do take faze, da so primerni za takojšnjo montažo. V oddelku mehanske obdelave se izvajajo struženje, rezkanje, vrtanje, pehanje in balansiranje. Mehanska obdelava omogoča celoten proces od ideje do končno obdelanega izdelka in tako pokrije vse stopnje v razvoju izdelka.
- **Lito železni pokrovi in rešetke:** Livar je edini slovenski proizvajalec pokrovov ter rešetk iz železove litine in ima več kot 50 let izkušenj z lastnim razvojem in proizvodnjo.

### SIJ Group

Skupina SIJ - Slovenska industrija jekla, d. d., je s skupno več kot 3.700 zaposlenimi največji slovenski proizvajalec jekla. Nerjavna pločevina, orodno paličasto jeklo, specialna debela pločevina in legirana orodna jekla so proizvodi z visoko dodano vrednostjo, s katerimi skupina SIJ zaseda vodilne tržne položaje tudi na evropskih in svetovnih nišnih jeklarskih trgih. Program jeklenih polizdelkov nadgrajuje s proizvodnjo končnih kovinskih izdelkov - industrijskih nožev, s čimer se uvršča med deset največjih proizvajalcev industrijskih nožev na svetu. Skupina SIJ je med vodilnimi slovenskimi izvozniki, saj na tujih trgih letno proda za več kot 570 mio EUR izdelkov, kar predstavlja več kot 85 odstotkov vseh prihodkov skupine.



Skupino SIJ sestavlja 23 odvisnih družb v Evropi, ZDA in Aziji, te pa so razvrščene v pet poslovnih področij:

- jeklarstvo (dve največji slovenski jeklarski podjetji SIJ Acroni in SIJ Metal Ravne),
- predelava (družbe SIJ Ravne Systems, SIJ Elektrode Jesenice, SIJ SUZ),
- servisno-prodajna mreža (na trgih Slovenije, EU in ZDA),
- surovinska baza (Slovenija in države nekdanje Jugoslavije) ter
- upravljanje in druge storitve.

## **Izdelki in trgi**

### • **Proizvodi za varovanje okolja in zdravja ljudi**

- Visoko legirana nerjavna jekla in nikljeve zlitine, ki se uporabljajo pri proizvodnji filtrov dimnih plinov v termoelektrarnah na premog,
- nerjavno jeklo, ki se uporablja pri proizvodnji čistilcev surove nafte, ki pretvarjajo načrpano nafto v novo gorivo oz. v vodno bitumensko emulzijo,
- nerjavno jeklo za proizvodnjo avtomobilskih katalizatorjev,
- nerjavno jeklo za proizvodnjo dizelskih filtrov za osebna vozila,
- nerjavno jeklo in nikljeve zlitine za strešne solarne panele za vodo, integrirane fasadne ali strešne solarne panele, gorivne celice, posode za transport utekočinjenega plina, izmenjevalnike toplote, cevi za predelavo odpadne vode, posode za predelavo odpadne vode, stroje za recikliranje papirja in kartona, urbane podzemne zbiralnike odpadkov.

### • **Industrijski proizvodi**

- Izdelava visoko trdnostnih površin, ki se vgrajujejo v rudarske stroje, transportne tovornjake, prikolice, gradbene priključke,
- kontejnerji za shranjevanje kemikalij, avtoklavi, stroji v bioplinarnah in cevi (kemijska in petrokemična industrija),
- turbinske lopatice, fotovoltaični moduli in cevi (proizvodnja elektrike),
- industrijske posode pod tlakom, jekleni deli trdih diskov v računalniku, regulatorji napetosti, pokrovi za rotor, bazeni za vodo jedrskih elektrarn, fotovoltaične celice, bobni pralnih strojev in baterije (elektro industrija),
- posode za kuhanje, posode za transport hrane, oprema za kuhinjske prostore, stroji za procesiranje/predelavo mesa (proizvodnja hrane in pijače).

### • **Uporaba jekla v zasebnih in poslovnih prostorih**

- Vrata, okna, kljuke, ključavnice, pohištvo, grelne naprave,
- vodne črpalke, zunanje pohištvo, kopalniška oprema,
- zabojniki za odpadke, medicinsko pohištvo, orodje in oprema,
- grelniki vode, posoda, kuhinjski pribor, vodovodne cevi, cevi za talno gretje, plinski izmenjevalniki toplote.

### • **Proizvodi za transport**

- Sestavni deli avtomobilov, koles, tovornjakov, letal,
- sestavni deli motorjev, osi, bati, rezervoarji, ogrodja,
- protibalistična zaščita,
- železniški vagoni, oprema za postajališča, zavorni sistemi, hidravlični sistemi,
- tankerji, transportne ladje, pristajalni mehanizmi za letala.

### • **Arhitektura in gradbeništvo**

- Ogrodja za mostove, železnice, predore,
- kaskade za mostove, fasade, nadstreški, ograje, armaturne žice,
- umetniške skulpture, spomeniki, fasade.

## Štore Steel

Štore Steel s 530 zaposlenimi je proizvajalec jekel, ki deluje predvsem na trgu evropskih proizvajalcev za avtomobilsko industrijo, na segmentu tako komercialnih kot tudi osebnih vozil. Letno proizvede za več kot 156.000 ton jeklenih izdelkov.

### Izdelki in trgi

- **Vzmetna jekla:** ki imajo poleg vseh lastnosti, ki jih ima jeklo, še dodatno lastnost, in sicer se morajo kljub znatnemu zvijanju in upogibanju, po razbremenitvi vrniti v prvotno obliko. Podjetje na tem področju sledi vsem zahtevam, ki jih narekuje avtomobilska industrija. To je razvoj vzmetnih jekel, s katerimi se zagotavlja vedno večjo trajno dinamično trdnost.
- **Inženirska jekla:** ki so nepogrešljiva v avtomobilski industriji, kovačijah, strojogradnji.
- **Exem jekla:** so jekla z izboljšano obdelovalnostjo, ki so razvita s samo enim in edinim namenom, to je izboljšanje obdelovalnosti jekla. Uporaba te vrste jekla podaljša življenjsko dobo rezilnega orodja.
- Poleg jekel je dejavnost podjetja usmerjena še v izdelavo **profilov in izvajanje valjanega programa in programa luščenja.**

## Kolektor

Koncern Kolektor s približno 5.000 zaposlenimi v celotnem koncernu deluje v visoko specializirani industrijski proizvodnji. Na poti dolgi pol stoletja se je Kolektor razvil v globalno družbo s sedežem v Sloveniji ter široko razvejano mrežo podjetij in podružnic v Evropi, Ameriki in Aziji. Koncern Kolektor je transnacionalna družba, ki na strateških svetovnih trgih povezuje več kot 30 podjetij.

### Izdelki in trgi

- **Komponente in sistemi:** jedro Kolektorjevega delovanja predstavljajo komponente, sklopi in sistemi za potrebe avtomobilске, stavbne in industrijske tehnike: komutatorji, magnetika, elektronika in pogoni, hibridika, avtomatizacija.
- **Elektroenergetika:** razvoj visoke tehnologije in inovativnih tehnoloških rešitev: male hidroelektrarne, elektromehanska oprema hidroelektrarn, energetski transformatorji, sistemi v elektroenergetiki.
- **Inženiring in tehnološki sistemi:** na področju inženiringa in tehnoloških sistemov nudi širok portfelj izdelkov in rešitev s področja projektiranja in izvedbe na področjih: gradbeništvo, vodne tehnologije, avtomatizacija in elektro inženiring, izolacija.

## Hidria

Hidria, ki zaposluje več kot 1.800 ljudi v večjih družbah v Sloveniji, Nemčiji, na Madžarskem ter na Kitajskem, se uvršča med vodilne evropske in svetovne korporacije na področju avtomobilskih in industrijskih tehnologij. Svoje izdelke prodajajo v 55 državah sveta, največ v Nemčiji, na Madžarskem, v Franciji, Veliki Britaniji, Italiji, na azijskem in ameriškem trgu ter v Sloveniji.

### Izdelki in trgi

- **Avtomobilске tehnologije**
  - **Dizel hladni vžig:** razvoj in proizvodnja sistemov za hladen zagon motorjev, ki prispevajo k boljšemu nadzoru izgorevanja v motorju in manjšim emisijam.
  - **Mehatronika:** razvoj usmerjen v različne elektronsko krmiljene elektromehanske aktuatorje, kamor spadajo različne vrste ventilov in solenoidov, ki so lahko vezani na sisteme hladnega vžiga dizel motorjev ali pa nastopajo samostojno v drugih aplikacijah, magnetnih vžigalnikov za bencinske motorje, ki so namenjeni za pogonske motorje dvokoles, motornih sani ipd. Razvijajo tudi elektromotorske pogone za različne aplikacije s področja elektrificiranih pogonskih sistemov sodobnih, ekološko sprejemljivih vozil brez škodljivih emisij.
  - **Odlitki iz aluminijevih zlitin:** odlitki so najpogosteje namenjeni vgradnji v elektromehanske sisteme za upravljanje vozil. Izdelani so iz lahkih aluminijevih zlitin, kar zagotavlja manjšo skupno maso vozila, manjšo porabo goriva in manjše obremenjevanje okolja s škodljivimi emisijami.
  - **Komponente za motocikle:** izdelava okvirjev iz konstrukcij in visoko legiranih jekel, ki so lahko tudi površinsko zaščiteni s kataforezo ali prašnim lakiranjem.
  - **Rezervni deli za dizel hladni vžig:** proizvodnja in trženje rezervnih delov za hladno vžiganje dizelskih motorjev.
  - **Lamele in rotorji za elektromotorje v vozilih**

- **Industrijske tehnologije**

- **Aksialni in radialni ventilatorji:** razvijanje in proizvodnja visoko zmogljivih aksialnih in radialnih ventilatorjev z zunanjim rotorjem, katerih odlika je nizka šumnost in energetska učinkovitost. Ti ventilatorji se uporabljajo v najzahtevnejših energetsko učinkovitih ogrevalnih, prezračevalnih, klimatskih in hladilnih sistemih,
- **Elektromotorji:** elektromotorji s področja hermetičnih in polhermetičnih kompresorjev, vodnih črpalk, rezalcev papirja ter medicinske in laboratorijske tehnike.
- **Lamele in rotorji v industriji**

## LTH Castings

Skupino LTH Castings, ki ima okoli 3.200 zaposlenih, sestavlja šest proizvodnih lokacij v treh državah. V Sloveniji na lokacijah v Škofji Loki, na Trati in v Ljubljani, na Hrvaškem v Benkovcu in Čakovcu ter v Severni Makedoniji na Ohridu. Skupina LTH Castings je specializirana za litje kompleksnih visokokakovostnih izdelkov s postopkom visokotlačnega litja. Imajo več kot 90 livarskih celic z zapiralno silo do 2.800 ton, poleg livarskih celic imajo tudi več kot 170 CNC obdelovalnih centrov.

### Izdelki in trgi

LTH razvija in proizvaja komponente iz aluminijevih zlitin za globalno avtomobilsko industrijo. Imajo lastno orodjarno, kjer koncipirajo in izdelujejo orodja za tlačno litje in druge specifične priprave. Imajo tudi lastni razvoj in prototipno delavnico. Glavne skupine izdelkov so:

- **sestavni deli pogonskih sklopov,**
- **komponente zavornih sistemov,**
- **elektronske komponente,**
- **komponente krmilnih sistemov,**
- **komponente za preprečevanje vibracij,**
- **sestavni deli hibridnih in e-motorjev.**

## Impol

Impol z 2.348 zaposlenimi se ukvarja z razvojem aluminijevih zlitin in s predelavo aluminija v polizdelke in je peti največji slovenski izvoznik. Polizdelki iz aluminija predstavljajo širok spekter ponudbe in uspešno zadovoljujejo potrebe različnih industrij. Skupina Impol ima proizvodne obrate v Sloveniji (Slovenska Bistrica), na Hrvaškem in v Srbiji. Impol ponuja 106.500 različnih izdelkov in več kot 200 zlitin.

### Izdelki in trgi

Podjetje izdeluje zlitine ter stiskane izdelke (varilna žica, palice in cevi, profili) ali valjane izdelke (folije, trakovi, rondele, rebrasta pločevina, pločevine, barvani izdelki), odkovke, rondelice in lite drogove za naslednja področja:

- **Avtomobilska in transportna industrija:** zlitine soustvarjajo proizvodnjo lažjih, varnejših, hitrejših in bolj ekonomičnih avtomobilov z manjšo porabo goriva.
- **Letalska industrija:** aluminijeve zlitine se intenzivno uporabljajo v letalski industriji, saj zagotavljajo enkratno kombinacijo mehanskih lastnosti, korozijske obstojnosti in gostote. Iz aluminijevih litin in polizdelkov se izdelujejo različni deli civilnih in vojaških letal.
- **Živilska industrija:** zaradi svojih lastnosti je aluminij idealen material za uporabo v živilski industriji. Je odporen proti koroziji, dekorativen in ne obremenjuje okolja z dodatnimi odpadki, saj ga lahko v celoti recikliramo. Prav tako ne reagira z večino organskih snovi in ne prepušča svetlobe. Zato je široko uporaben v gospodinjstvih izdelkih, kot so posode, hladilniki, kavni aparati in druga kuhinjska oprema. Uporablja se za shranjevanja hrane v obliki konzerv, kontejnerjev, pladnjev, tub, ovojev itn.
- **Farmacevtska industrija:** aluminijeva folija je zaradi svojih lastnosti ključni izdelek za uporabo pri pakiranju zdravil v farmacevtski industriji.
- **Elektroindustrija:** aluminij pri izdelavi električnih linij vse bolj nadomešča baker, saj omogoča uporabo cenejših in lažjih podpornih struktur. Nepremagljiva je tudi aluminijeva odpornost na korozijo in s tem njegova dolgoročna uporaba, kar zmanjša stroške prenove. Zaradi odličnih lastnosti aluminija se njegova uporaba širi tudi na izdelavo različnih električnih aparatov.
- **Obnovljivi viri:** izdelki iz aluminija omogočajo varovati okolje, zato so odličen material za uporabo v solarnih montažnih sistemih.

- **Potrošne dobrine:** različni profili, ki se uporabljajo za številne športne aktivnosti, tako na vrhunski, tekmovalni ravni in tudi za rekreativni prosti čas.
- **Gradbena industrija in arhitektura:** lažje ustvarjanje linij, robov in površine na vseh tipih zgradb. Stavbe, narejene iz aluminija, praktično ni treba vzdrževati, saj je aluminij pri pravilni uporabi popolnoma odporen na korozijo. Aluminij ponuja tudi odlično rešitev za strešno kritino, pri izdelavi okenskih okvirjev, žlebov, fasad, žaluzij in drugega stavbnega pohištva.

## Talum

Talum je podjetje, ki sodi v svetovnem merilu v ozek krog proizvajalcev elektroliznega aluminija in aluminijevih zlitin. Več kot 60 let obstoja Kidričevega ga danes uvršča med 15 največjih izvoznikov v Sloveniji, proizvedejo več kot 84.000 ton aluminija letno. Danes imajo 1.492 zaposlenih. Področja podjetja Talum so nizkotlačno, gravitacijsko litje in visokotlačno kokilno litje. Na področju rondelic za program tub in doz se uvrščajo med največje proizvajalce na svetu.

### Izdelki in trgi

- **Zlitine in drogovi:** livarske zlitine, drogovi, široki trak.
- **Ulitki:** aluminijasti ulitki za transportno tehniko, elektroenergetiko, toplotno tehniko in za splošno strojogradnjo.
- **Rondelice:** polizdelki, namenjeni protismernemu iztiskovanju, ki se uporabljajo za izdelavo tub in doz v farmacevtski, živilski in kozmetični industriji.
- **Uparjalniki in toplotni izmenjevalniki**

## TAB

Podjetje TAB, s približno 1.300 zaposlenimi, se ukvarja z recikliranjem, kjer na lokaciji v Žerjavu v Sloveniji letno proizvedejo približno 35.000 ton svinca in zlitin iz 60.000 ton odpada, na lokaciji v Probištipu v Makedoniji pa v tovarni za recikliranje letno proizvedejo 10.000 ton svinca in zlitin iz 18.000 ton odpada.

Podjetje TAB je sicer znano predvsem po proizvodnji vseh vrst svinčevih baterij, ki so znane po vsem svetu, še posebej v Evropi, Aziji in Ameriki. Proizvodnja baterij poteka na lokaciji v Žerjavu v Sloveniji, kjer se poleg tovarne za reciklažo nahaja tudi tovarna za industrijske baterije z letno kapaciteto 1.800.000 kosov traksijskih in stacionarnih celic znamke TAB; na lokaciji v Črni na Koroškem v Sloveniji se nahaja tovarna za zaganjalne baterije znamk TAB, Topla, Vesna in VoIThor z letno kapaciteto 3.500.000 kosov; in na lokaciji v Probištipu v Makedoniji, kjer proizvajajo zaganjalne baterije blagovne znamke Vesna z letno kapaciteto 1.200.000 kosov in industrijske baterije z letno kapaciteto 400.000 kosov traksijskih celic. Proizvodnja vključuje tudi izdelavo raznih baterij za vojaške namene.



## 1.3. Ekonomski kazalniki na področju metalurgije

### 1.3.1. Pomen kovinskopredelovalne verige v Sloveniji

Vir: Kapos GZS, podatki Ajpes

#### Pojasnilo o uporabljeni metodologiji

V Strategiji pametne specializacije Republike Slovenije je proizvodnja kovin ter proizvodnja kovinskih izdelkov opredeljena kot ključna in prednostna gospodarska panoga.

Glede na Strategijo pametne specializacije analiza v nadaljevanju zajema področje kovinskih materialov, kjer so zajeta vsa podjetja, ki spadajo v dejavnost *SKD 23-Proizvodnja nekovinskih materialnih izdelkov* in *SKD 24-proizvodnja kovin*. Glede na podatke Združenja kovinske industrije pa so na področju kovinske industrije v analizi zajeta vsa podjetja, ki spadajo v dejavnost *SKD 25-Proizvodnja kovinskih izdelkov, razen strojev in naprav*, *SKD 28-Proizvodnja drugih strojev in naprav*, *SKD 29-Proizvodnja motornih vozil, prikolic in polprikolic, brez elektro opreme za vozila (brez 29.310)*, *SKD 30-Proizvodnja drugih vozil in plovil*, *33-Popravila in montaža strojev, brez 33.130, 33.140, 33.190, 33.200 (popravila električnih in neelektričnih strojev in naprav)*.

Metodologija tako loči med kovinskimi materiali in kovinsko industrijo, ki sta povezani v verigo – kovinskopredelovalno verigo. Prva industrija proizvaja za drugo, prav tako pa tudi neposredno izvažata v tujino. Druga je kupec proizvodov iz predhodne verige kot tudi uvoznik drugih materialov.

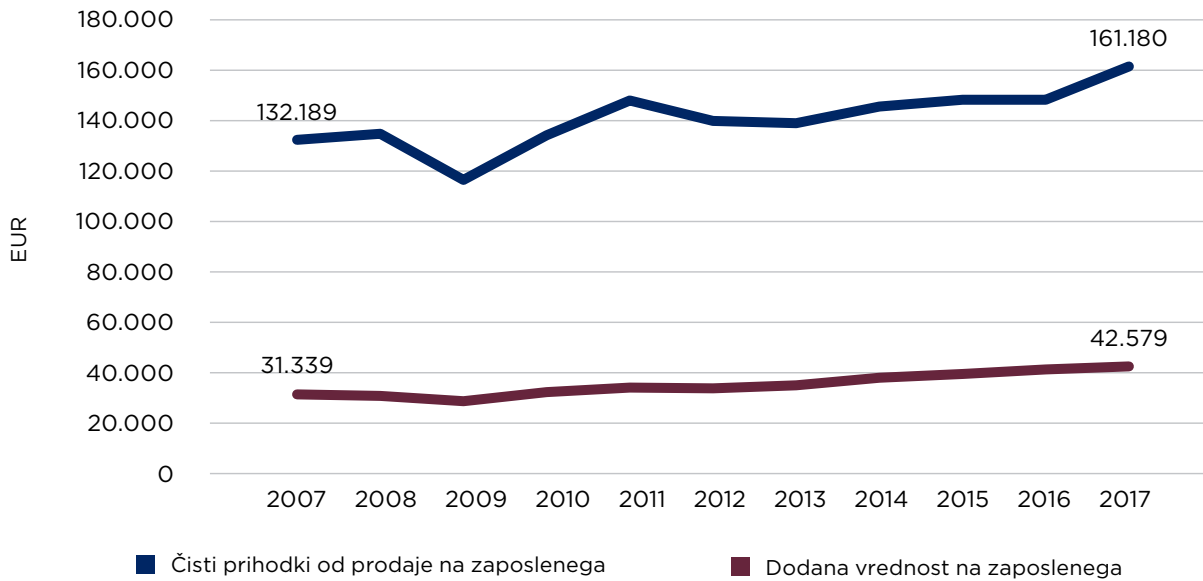
Pomen kovinskopredelovalne verige najbolj ponazarja delež zaposlenih v kovinskopredelovalni verigi glede na vse zaposlene v Sloveniji in njihova dodana vrednost. V kovinsko-predelovalni verigi je zaposlen vsak deseti in kovinskopredelovalna industrija v Sloveniji predstavlja 8,5 % BDP-ja. Glede na predelovalne dejavnosti predstavlja 40 % celotne dodane vrednosti in podoben delež zaposlenih. Na tujih trgih je dejavnost ustvarila 74 % celotne prodaje.

Tabela 2: Delež kovinskopredelovalne verige glede na vse zaposlene in dodano vrednost

Podatki za leto 2017	Kovinski materiali	Kovinska industrija	Kovinsko-predelovalna veriga
<b>Zaposleni</b>	<b>15.679</b>	<b>58.010</b>	<b>73.689</b>
glede na predelovalne dejavnosti	8,8 %	32,6 %	41,4 %
glede na vse gospodarske družbe	3,3 %	12,1 %	15,3 %
glede na vse zaposlene	2,1 %	7,7 %	9,8 %
<b>Dodana vrednost (v mio EUR)</b>	<b>798</b>	<b>2.340</b>	<b>3.138</b>
glede na predelovalne dejavnosti	10,1 %	29,7 %	39,8 %
glede na vse gospodarske družbe	3,8 %	11,3 %	15,1 %
glede na BDP	2,1 %	6,3 %	8,5 %

Vir: Kapos GZS, podatki Ajpes

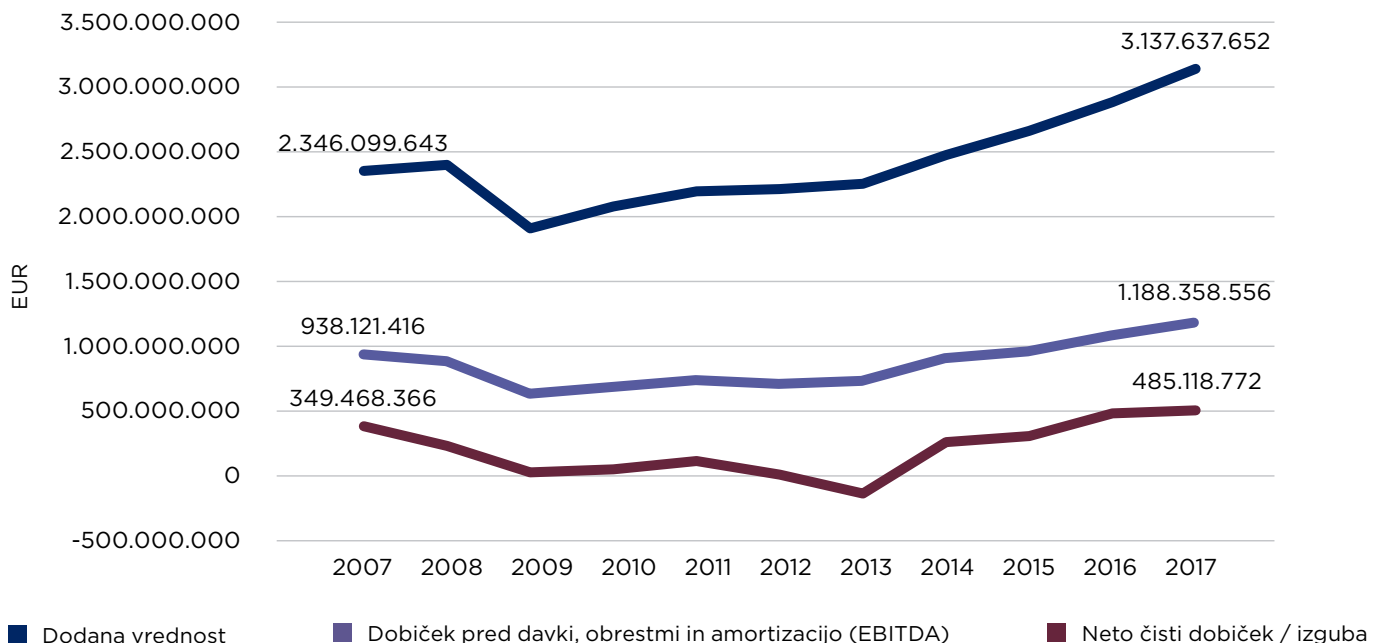
Graf 1: Gibanje prodaje na zaposlenega in produktivnosti dela



Vir: Kapos GZS, podatki Ajpes

V zadnjih treh letih (2015-2017) je povprečna rast dodane vrednosti znašala 8,3 %, rast zaposlenih pa za 4,6 % (tu ni všteta tudi porast zaposlenih pri agencijah, ki so bili dodatno napoteni v ta podjetja).

Graf 2: Gibanje dodane vrednosti, EBITDA<sup>19</sup> in neto dobička



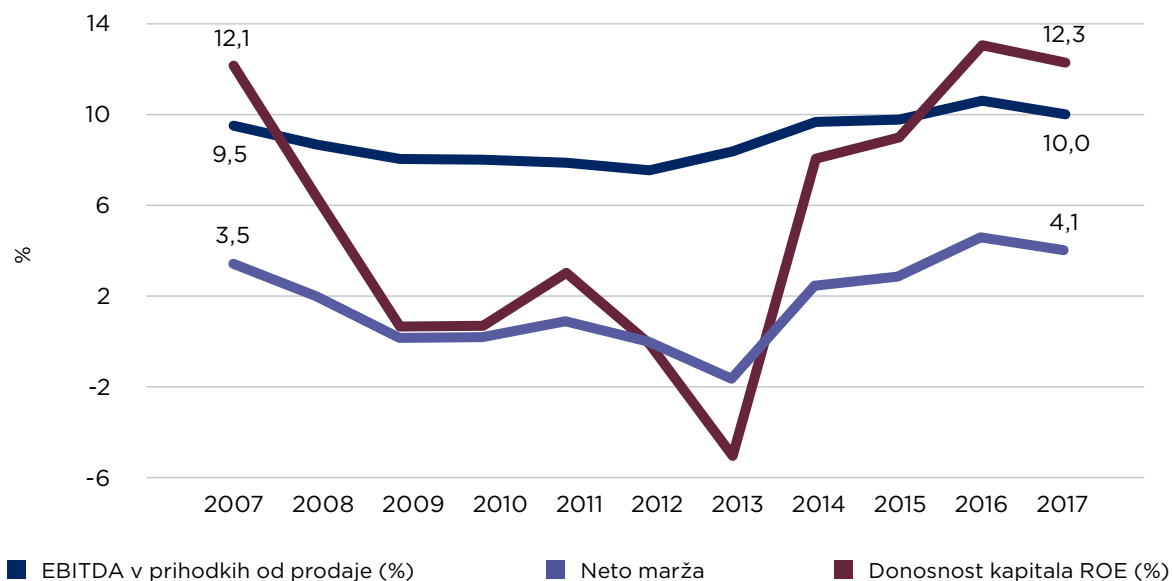
Vir: Kapos GZS, podatki Ajpes

Prodaja na zaposlenega je rasla za 3,6 % letno, produktivnost dela za 3,5 %. Povprečna rast bruto plače je znašala 2,6 %. Za investicije je dejavnost namenila okoli 6 % prodaje oziroma 700 mio EUR letno.

Razmerje med neto finančnim dolgom in EBITDA upada vse od leta 2009, kar pomeni, da so podjetja zelo malo zadolžena (1,3 v 2017). Likvidnostni koeficient je na drugi strani zelo visok (1,4).

19 EBITDA ali dobiček iz poslovanja pred amortizacijo je eden od pokazateljev poslovne uspešnosti podjetja, ki upošteva fiktivno naravo amortizacije kot računovodske kategorije. Namreč, amortizacija je zgolj računovodski poseg (knjižba), ki nima nobenega vpliva na denarni tok podjetja, zato se pri izračunavanju EBITDA prišteva nazaj k dobičku iz poslovanja.

Graf 3: Gibanje EBITDA, neto marže in donosa na kapital



Vir: Kapos GZS, podatki Ajpes

### 1.3.2. Pregled poslovanja dejavnosti proizvodnje kovin v letu 2017

Vir: Kapos GZS, podatki Ajpes

#### Pojasnilo o uporabljeni metodologiji

Analiza poslovanja je bila narejena na podlagi nekonsolidiranih in nerevidiranih finančnih izkazov gospodarskih družb, ki jih družbe oddajo Ajpesu do 31. 3. vsako leto za predhodno poslovno leto. Po letih so primerjana poslovanja agregatov (tehtano povprečje), razen če ni eksplicitno navedeno drugače. To pomeni, da je vpliv na poslovanje dejavnosti sorazmeren z velikostjo poslovne kategorije podjetja.

V analizi je zajeta *proizvodnja kovin SKD 24 – kovine (prilagojeno)*. Prilagoditve so narejene v sodelovanju z Združenjem kovinskih materialov z namenom prikaza čim objektivnejše slike v dejavnosti ter za zagotovitev kontinuitete časovne vrste.

#### Kovine: rekordna rast prodaje

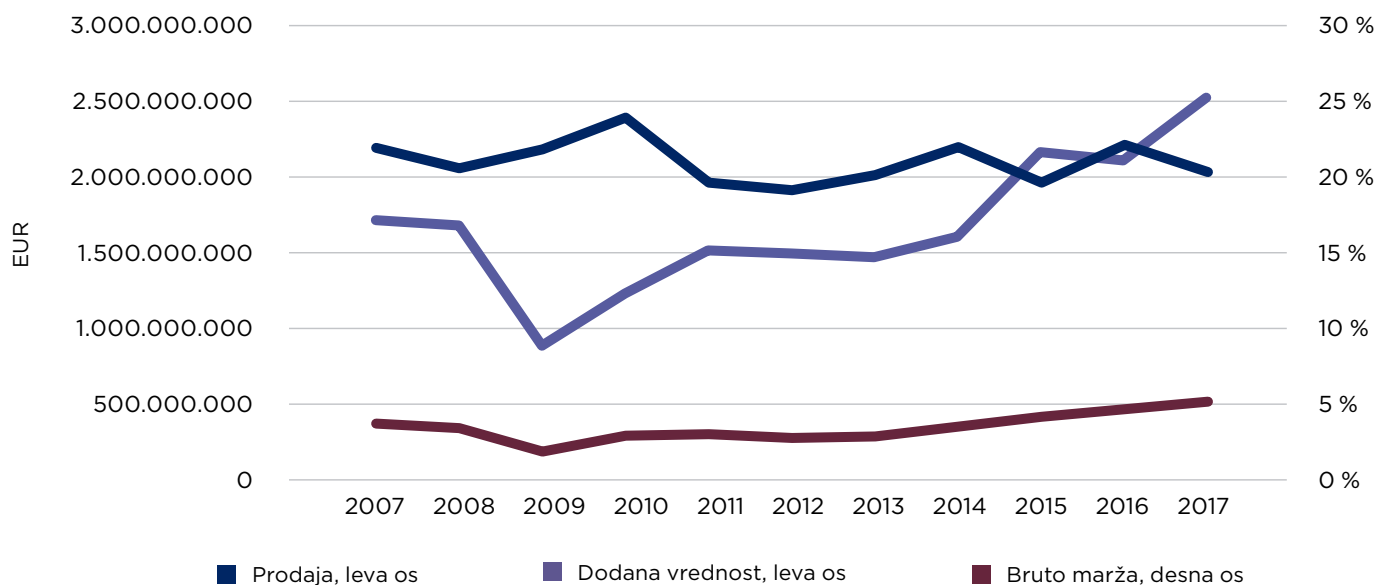
*Krepka rast zaposlovanja in nadaljevanje nadpovprečne rasti plač*

Prodaja je v dejavnosti zrasla za petino, na 2,5 mrd EUR. Rast na zaposlenega je zrasla na skoraj 300 tisoč EUR, kar je bilo za 13 % več kot v 2016 in pol več kot pred krizo. V dejavnosti je bilo 77 družb. Vse so imele prodajo višjo od 10 mio EUR. Impol, SIJ, Talum, LTH Castings in Štore Steel so v letu 2017 dosegli prodajo nad 100 mio EUR.

Okoli 78 % prodaje je bilo ustvarjene na tujih trgih. Število zaposlenih je znašalo 8.640 (480 novo zaposlenih) in je bilo višje za 5,9 %, kar je bil podoben porast kot v 2016. Še vedno je bilo število zaposlenih za 11 % manjše kot pred krizo. Povprečna bruto plača je porasla za 3 % na 1.840 EUR. V zadnjem 3-letnem obdobju (2014/2017) je v povprečju porasla za 4,2 %.

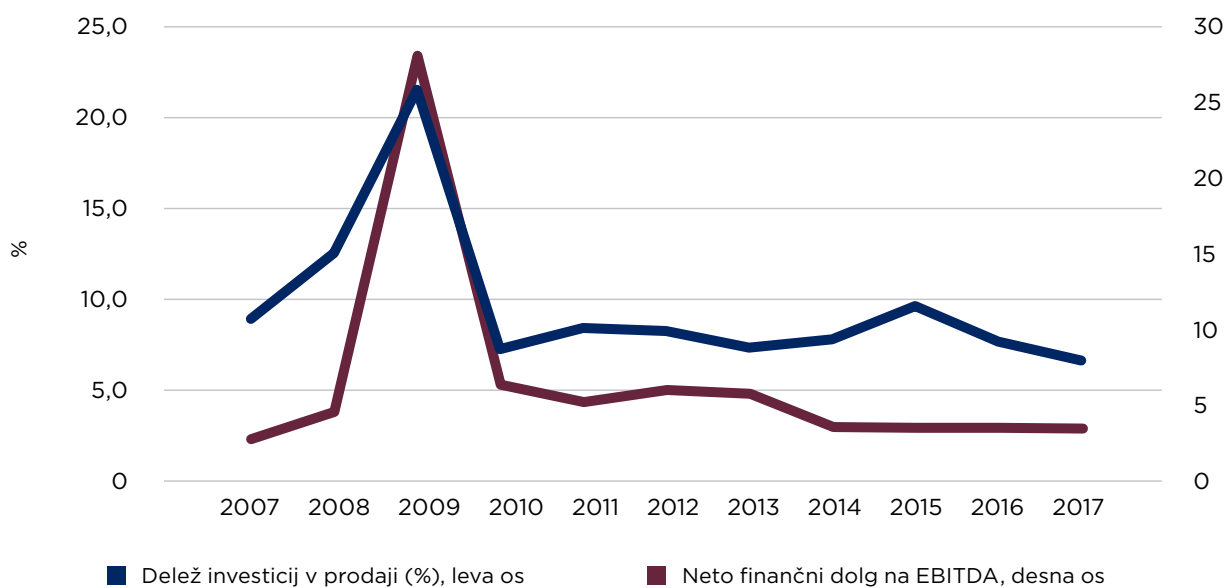
Dodana vrednost je porasla za desetino, na 516 mio EUR, kar je bilo za tretjino več kot pred krizo. Bruto marža (njen delež v prodaji) je znašala 20 %, kar je bilo sicer 0,8 odstotne točke pod zgodovinskim povprečjem. Dodana vrednost na zaposlenega je znašala 60 tisoč EUR in je bila višja za 3,6 %. S tem je bila za polovico višja kot pred krizo. Dosežene je bilo 255 mio EUR EBITDA-e, kar pomeni 10-odstotno EBITDA maržo. Neto dobička je bilo za 112 mio EUR. Za investicije je bilo namenjenih 5 % letne prodaje (125 mio EUR), kar je bilo najmanj v desetletju.

Graf 4: Visoka rast prodaje, bruto marža nižja



Vir: Kapos GZS, podatki Ajpes

Graf 5: Zadržanost pri investicijah in nizka zadolženost



Vir: Kapos GZS, podatki Ajpes

Različna velikost družb v dejavnosti kovin je definirala tudi poslovanje te skupine. Od 10 do 750 mio EUR letne prodaje je imelo 19 družb, ki so predstavljale 94 % celotne prodaje. 15 družb je doseglo med 5 in 10 mio EUR prodaje (4,5 % celote), 13 družb med 1 in 5 mio EUR, 30 pa manj kot 1 mio EUR. Od prbl. 410 mio EUR višje prodaje je ta pri velikih družbah porasla za 400 mio EUR, pri srednjih za 10, pri majhnih za 3.

Mediana (vrednost, od katere je imela polovica enot višjo in polovica nižjo rast) rasti prodaje je pri največjih družbah znašala 14 %, pri srednjih 9 %, majhnih 13 % in pri mikro družbah 11 %. Najbolj so bile izvozno usmerjene velike družbe, kjer je mediana znašala 80 %, sledile so srednje družbe (41 %). Dodana vrednost se je najbolj povečala pri majhnih družbah (+24 %), sledile so velike (+8,7 %) in srednje (+8,4 %). Od 46 mio EUR višje dodane vrednosti je za 40 mio EUR narasla pri velikih družbah, za 2 mio EUR v srednjih, za 3 mio EUR v majhnih.

Število zaposlenih je najbolj poraslo pri velikih družbah (mediana rasti: +6,5 %) in pri srednjih (+5,1 %). Velika kovinskopredelovalna podjetja so zaposlovala 87% vseh zaposlenih v tej panogi. Od 480 novih



zaposlenih jih je bilo 330 več pri velikih družbah (Acroni in LTH Castings več kot 100 novih; Litoštroj Jeklo, 100 manj), 63 pri srednjih, 13 pri majhnih. LTH Castings in Talum Kidričevo sta bila največja zaposlovalca.

### 1.3.3. Podatki Statističnega urada RS za dejavnost metalurgije

Vir: SURS – Statistični register delovno aktivnega prebivalstva

#### Pojasnilo o uporabljeni metodologiji

V nadaljevanju so predstavljeni podatki Statističnega registra delovno aktivnega prebivalstva za področje metalurgije, kjer so za namene analize umeščene vse pod-dejavnosti proizvodnje kovin (SKD C24) ter tri pod-dejavnosti (25.500 kovanje, stiskanje, vtiskovanje in valjanje kovin ter prašna metalurgija, 25.611 prekrivanje kovin s kovino in 25.619 druga površinska in toplotna obdelava kovin), ki sicer spadajo v dejavnost Proizvodnja kovinskih izdelkov, razen strojev in naprav (SKD C25).

Število zaposlenih na področju dejavnosti metalurgije v letih 2013 do 2018 močno narašča (tabela 3). Leta 2013 je bilo v dejavnosti 8.726 zaposlenih, v letu 2018 pa je število zaposlenih v dejavnosti naraslo na 13.228, kar pomeni, da se je na področju dejavnosti metalurgije v 6-letnem obdobju na novo zaposlilo kar 4.502 delavcev. Največ je zaposlenih na področju proizvodnje surovega železa, jekla, ferozlitin C24.100, litja lahkih kovin C24.530, litja železa C24.510 in na področju kovanja, stiskanja, vtiskovanja in valjanja kovin, prašne metalurgije C25.500. Samozaposlenih je v dejavnosti metalurgije veliko manj in njihovo število z leti počasi upada.

Tabela 3: Struktura delovno aktivnih oseb v metalurgiji v obdobju 2013-2018 po statusu aktivnosti

Status aktivnosti	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Zaposleni	8726	9126	9178	12515	12634	13228
Samozaposleni	78	71	67	69	66	67
<b>Skupaj</b>	<b>8804</b>	<b>9197</b>	<b>9245</b>	<b>12584</b>	<b>12700</b>	<b>13295</b>

Vir: SURS – Statistični register delovno aktivnega prebivalstva

V tabeli 4 podajamo starostno strukturo delovno aktivnih oseb na področju metalurgije, pri čemer je v tej dejavnosti zaznati nekoliko večje zaposlovanje oseb, ki dosežejo starost 30 let in več.

Tabela 4: Število delovno aktivnih oseb v metalurgiji v obdobju 2013-2018 po starosti

Starost	2013	2014	2015	2016	2017	2018
15-29	1428	1613	1637	2166	2364	2507
30-39	2180	2266	2261	3152	3186	3356
40-49	2806	2749	2596	3567	3352	3480
50+	2390	2569	2751	3699	3798	3952
<b>Skupaj</b>	<b>8804</b>	<b>9197</b>	<b>9245</b>	<b>12584</b>	<b>12700</b>	<b>13295</b>

Vir: SURS – Statistični register delovno aktivnega prebivalstva

Izobrazbena struktura delovno aktivnih oseb na področju dejavnosti metalurgije v tabeli 5 kaže, da je zaposlenih s končano OŠ približno enako skozi vsa leta. V opazovanem obdobju pa se je bistveno zvišalo število zaposlenih z nižjo in srednjo poklicno izobrazbo, srednjo strokovno ali splošno izobrazbo ter višjo ali visoko strokovno izobrazbo.

Tabela 5: Število delovno aktivnih oseb v metalurgiji v obdobju 2013-2018 po izobrazbi

Izobrazba	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Končana OŠ	1606	1558	1441	1917	1831	1854
Nižja in srednja poklicna	3376	3518	3445	4714	4803	5075
Srednja strokovna in splošna srednja	2530	2757	2861	3813	3886	4120
Višja in visoka strokovna	690	728	812	1210	1238	1272
Univerzitetna ali več	602	636	686	930	942	974
<b>Skupaj</b>	<b>8804</b>	<b>9197</b>	<b>9245</b>	<b>12584</b>	<b>12700</b>	<b>13295</b>

Vir: SURS - Statistični register delovno aktivnega prebivalstva

Podatki o velikosti podjetij, ki se ukvarjajo z dejavnostjo metalurgije, v tabeli 6 nakazujejo na rahlo naraščanje števila podjetij v tej dejavnosti v letih 2013 do 2018 z izjemo mikro podjetij (do 9 zaposlenih), kjer je viden trend upadanja števila takšnih podjetij.

Tabela 6: Število podjetij v metalurgiji v obdobju 2013-2018 glede na velikost podjetja

Število podjetij	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mikro (0-9)	133	124	115	114	107	109
Majhno (10-49)	28	29	28	29	31	31
Srednje (50-249)	19	22	19	22	22	23
Veliko (250+)	10	9	9	11	11	12
<b>Skupaj</b>	<b>193</b>	<b>187</b>	<b>174</b>	<b>179</b>	<b>174</b>	<b>178</b>

Vir: SURS - Statistični register delovno aktivnega prebivalstva

Število zaposlenih v dejavnosti metalurgije v tabeli 7 kaže, da je približno dve tretjini vseh delavcev v tej dejavnosti zaposlenih v velikih metalurških podjetjih, kjer je zaposlenih 250 ali več oseb.



Tabela 7: Število delovno aktivnih oseb v metalurgiji v obdobju 2013-2018 glede na velikost podjetja

Število zaposlenih	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mikro (0-9)	348	324	286	274	263	265
Majhno (10-49)	704	654	605	620	721	688
Srednje (50-249)	1935	2463	2096	2503	2595	2627
Veliko (250+)	5817	5756	6258	9187	9121	9715
<b>Skupaj</b>	<b>8804</b>	<b>9197</b>	<b>9245</b>	<b>12584</b>	<b>12700</b>	<b>13295</b>

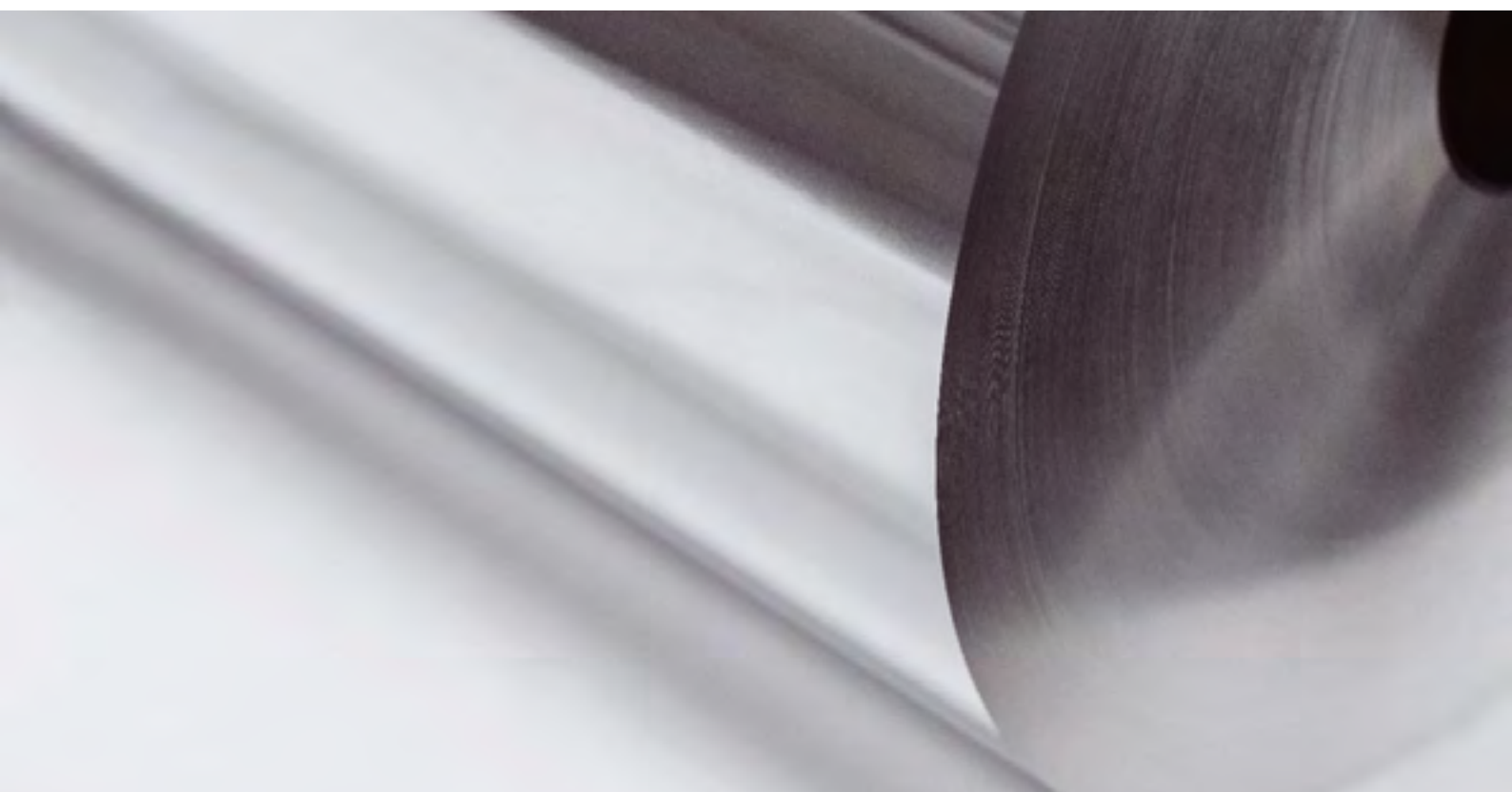
Vir: SURS - Statistični register delovno aktivnega prebivalstva

V tabeli 8 podajamo še prikaz števila delovno aktivnih oseb v obdobju 2013-2018 glede na poklicno skupino. Na področju dejavnosti metalurgije je najbolj pogosta poklicna skupina 7 - Poklici za neindustrijski način dela in v nekoliko manjšem obsegu poklicna skupina 8 - Upravljalci strojev in naprav, industrijski izdelovalci in sestavljalci, sledijo pa jim poklicne skupine 3 - Tehniki in drugi strokovni sodelavci, 9 - Poklici za preprosta dela, 2 - Strokovnjaki, 4 - Uradniki in 1 - Zakonodajalci, visoki uradniki ter menedžerji.

Tabela 8: Število delovno aktivnih oseb v obdobju 2013-2018 glede na poklicno skupino

Poklicna skupina	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1 Zakonodajalci, visoki uradniki, menedžerji	328	331	352	473	447	453
2 Strokovnjaki	787	803	843	1138	1082	1109
3 Tehniki in drugi strokovni sodelavci	1305	1280	1324	1582	1537	1559
4 Uradniki	383	374	391	487	479	458
5 Poklici za storitve, prodajalci	z	36	27	z	49	z
6 Kmetovalci, gozdarji, ribiči, lovci	z	/	/	z	/	z
7 Poklici za neindustrijski način dela	3277	3433	3316	4813	4798	5042
8 Upravljalci strojev in naprav, industrijski izdelovalci in sestavljalci	1987	2216	2305	3050	3234	3458
9 Poklici za preprosta dela	700	724	687	949	1074	1162
<b>Skupaj</b>	<b>8804</b>	<b>9197</b>	<b>9245</b>	<b>12584</b>	<b>12700</b>	<b>13295</b>

Vir: SURS - Statistični register delovno aktivnega prebivalstva (»z« - statistično zaupno)



# 2. KVALIFIKACIJE NA PODROČJU METALURGIJE

To poglavje obsega predstavitev kvalifikacij na področju metalurgije. Kvalifikacije na področju metalurgije je trenutno možno pridobiti na podlagi srednjega poklicnega izobraževanja, srednjega strokovnega izobraževanja, univerzitetnega izobraževanja ter v sistemu nacionalnih poklicnih kvalifikacij. Na področju metalurgije trenutno ni pripravljene nobene dodatne kvalifikacije.

## 2.1. Kvalifikacijska struktura na področju metalurgije

V tabeli 9 so prikazane kvalifikacije po ravneh Slovenskega ogrodja kvalifikacij, ki jih je možno pridobiti na podlagi trenutno veljavnih izobraževalnih programov, ki kandidatom omogočajo pridobitev stopnje izobrazbe ter nacionalne poklicne kvalifikacije, ki omogočajo pridobitev certifikata o NPK s katerim kandidat dokazuje formalno strokovno usposobljenost za izvajanje poklicne kvalifikacije na določeni ravni. Dodatnih kvalifikacij trenutno ni, zato so polja te kategorije v tabeli 9 prazna.

Tabela 9: Kvalifikacijska struktura na področju metalurgije po ravneh Slovenskega ogrodja kvalifikacij (SOK)

IZOBRAZBA	POKLICNA KVALIFIKACIJA	DODATNA KVALIFIKACIJA
	<b>SOK 3</b>	
	Utopni kovač/utopna kovačica	
	<b>SOK 4</b>	
Metalurg/metalurginja	Kovač/kovačica	
	Valjavec/valjavka	
	Toplotni obdelovalec/toplotna obdelovalka kovin	
	Talilec/talilka barvnih kovin	
	Talilec/talilka železovih zlitin	
	Talilec/talilka jekla	
	Livar/livarka litja v pesek in gravitacijskega litja	
	Livar/livarka procesnega litja	
	Livar/livarka tlačnega litja	
	<b>SOK 5</b>	
Metalurški tehnik/metalurška tehnica		
	<b>SOK 6</b>	
	<b>SOK 7</b>	
Diplomirani inženir metalurgije (vs)/diplomirana inženirka metalurgije (vs)		
Diplomirani inženir materialov (un)/diplomirana inženirka materialov (un)		
	<b>SOK 8</b>	
Magister inženir metalurgije in materialov/magistrica inženirka metalurgije in materialov		
	<b>SOK 9</b>	
	<b>SOK 10</b>	
Doktor znanosti s področja znanosti in inženirstva materialov/doktorica znanosti s področja znanosti in inženirstva materialov		

Vir: [www.nok.si](http://www.nok.si), podatki zajeti na dan 12.08.2019

## 2.2. Opis kvalifikacij na področju metalurgije

V tem poglavju so podane podrobne predstavitve posameznih kvalifikacij na področju metalurgije. Posamezne kvalifikacije so predstavljene z naslednjimi parametri:

- ime kvalifikacije
- tip kvalifikacije
- vrsta kvalifikacije
- trajanje izobraževanja
- kreditne točke (pri izobrazbah)
- vstopni pogoji
- področje in podpodročje ISCED
- raven kvalifikacije
- učni izidi
- izvajalci

Zgornji parametri so izbrani z namenom, da na čim bolj nazoren in informativen način predstavijo posamezne kvalifikacije. Poleg prikaza ravni kvalifikacij po slovenskem ogrodju kvalifikacij (SOK) je tudi prikazano, kako se kvalifikacije umeščajo v ravni Evropskega ogrodja kvalifikacij (EOK).

Zajem predstavljenih podatkov je bil opravljen na spletni strani registra SOK, na dan 12. 8. 2019. Ažurne in ostale še podrobnejše informacije o posameznih kvalifikacijah je mogoče pridobiti na spletni strani registra SOK:



**QR koda  
za dostop do  
registra kvalifikacij**

## SOK 3 – EOK 3

### Utopni kovač/utopna kovačica

Tabela 10: Osnovni podatki o poklicni kvalifikaciji Utopni kovač/utopna kovačica

Ime kvalifikacije	Utopni kovač/utopna kovačica
Tip kvalifikacije	Nacionalna poklicna kvalifikacija, SOK raven 3
Vrsta kvalifikacije	<b>Poklicna kvalifikacija</b>
Vstopni pogoji	<ul style="list-style-type: none"><li>• Najmanj osnovnošolska izobrazba,</li><li>• vsaj eno leto delovnih izkušenj v proizvodnem delu na področju utopnega kovanja.</li></ul>
ISCED področje	07 Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
ISCED podpodročje	0715 Metalurgija, strojništvo in kovinarstvo
Raven kvalifikacije	SOK 3, EOK 3

Vir: [www.nok.si](http://www.nok.si)

### Učni izidi

Kandidat/ka je zmožen/zmožna:

- sprejemati navodila nadrejenega in v skladu z navodili izvajati lastno delo,
- pripraviti peči, naprave in orodja za proces utopnega kovanja ter opraviti zagon strojev in naprav po tehnoloških navodilih,
- upravljati proces utopnega kovanja skladno s tehnološkimi navodili in zagotavljati kakovost opravljenega dela,
- odpravljati manjše motnje v procesu in skrbeti za osnovni red in čistočo,
- komunicirati z nadrejenim in z ostalimi sodelavci,

- upoštevati in zagotavljati varnost in zdravje pri delu ter varovanje okolja skladno z internimi pravili in zakonskimi predpisi.

#### **Izvajalci kvalifikacije:**

Izvajalci postopkov za ugotavljanje in potrjevanje NPK so vpisani v register izvajalcev, ki se vodi v zbirki nacionalnega informacijskega središča za poklicne kvalifikacije. Izvajalci postopkov so lahko: poklicne šole, podjetja, medpodjetniški izobraževalni centri, šole za izobraževanje odraslih, gospodarske zbornice.

## **SOK 4 – EOK 4**

### **Metalurg/metalurginja**

Tabela 11: Osnovni podatki o srednje poklicni izobrazbi Metalurg/metalurginja

Ime kvalifikacije	Metalurg/metalurginja
Tip kvalifikacije	Srednja poklicna izobrazba
Vrsta kvalifikacije	<b>Izobrazba</b>
Vrsta izobraževanja	Srednje poklicno izobraževanje
Trajanje izobraževanja	3 leta
Kreditne točke	180 kreditnih točk
Vstopni pogoji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osnovnošolska izobrazba ali</li> <li>• nižje poklicno izobraževanje ali</li> <li>• enakovredno izobraževanje po prejšnjih predpisih.</li> </ul>
ISCED področje	07 Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
ISCED podpodročje	0715 Metalurgija, strojništvo in kovinarstvo
Raven kvalifikacije	SOK 4, EOK 4

Vir: [www.nok.si](http://www.nok.si)

### **Učni izidi**

Imetnik/imetnica spričevala je zmožen/zmožna:

- toplotne obdelave, globinskega in površinskega utrjevanja, preoblikovanja in litja kovin in zlitin glede na zahteve izdelka in tehnološko dokumentacijo,
- upravljati, nadzorovati in pripraviti stroje, naprave, orodja in pripomočke za vodenje metalurških in obdelovalnih procesov,
- preventivno vzdrževati peči, naprave in orodja ter sodelovanja pri popravilih in vzdrževalnih delih talilniške opreme,
- prepoznati in odpraviti vzroke nastajanja napak in motenj pri metalurških in obdelovalnih procesih,
- izpolnjevati zahtevane evidence o delu, delovne in tehnološke dokumentacije ter dokumentov o stanju peči in naprav za taljenje,
- uporabiti merilne in kontrolne stroje, naprave, orodja in pripomočke ter izvajati nadzor nad izvedbo procesov preiskave materiala,
- pregledati in pripraviti transportne manipulativne naprave ter pomožne naprave,
- izdelati, brati in razumeti enostavne tehniške dokumentacije,
- izvajati zaščitne ukrepe za varno delo in aktivno skrb za lastno zdravje,
- pozitivnega odnosa do ukrepov za zmanjševanje onesnaževanja in varstvo okolja ter racionalne rabe energije in materialov,
- uporabiti sodobne informacijske tehnologije in uporabniške programe na poklicnem področju (urejevalnik besedila in preglednic, elektronska pošta, programi za vodenje strojev, diagnostičnih naprav, spremljanje proizvodnje oziroma dela),
- razumeti vloge podjetništva, obvladovanja stroškov in kalkulacij;

#### **izbirno:**

- izbirati, upravljati in nadzorovati ustrezen metalurški postopek preoblikovanja kovin in zlitin glede na zahteve izdelka in dokumentacije,
- upravljati in nadzorovati proces taljenja in litja železnih in neželeznih kovin in zlitin, priprave taline za litje, izdelave form ter jeder ter vodenja ustrezne tehnološke dokumentacije,
- izbirati ustrezne toplotne obdelave glede na zahteve izdelka in dokumentacije in nadzor nad procesom toplotne obdelave kovin,

- upravljati in nadzirati proces litja kovin (tlačno litje, litje v pesek, kokilno litje, kontinuirano litje, centrifugalno litje...),
- upravljati in nadzirati proces taljenja kovin (zalaganje vložka, taljenje, legiranje, čiščenje taline, razplinjevanje, odžveplevanje, odstranjevanje žlindre, modificiranje),
- obvladovanja tehnik in postopkov kovanja in stiskanja in rokovanja s kovanimi izdelki,
- obvladovanja tehnik in postopkov valjanja ter rokovanja z valjanimi izdelki.

Imetnik/imetnica spričevala ključna poklicna znanja in zmožnosti nadgradi tudi s ključnimi splošnimi znanji v skladu z nacionalnimi standardi.

### Izvajalci kvalifikacije:

Izvajalci izobraževanja so lahko srednje poklicne, strokovne in tehniške šole ter ljudske univerze.

## Kovač/kovačica

Tabela 12: Osnovni podatki o poklicni kvalifikaciji Kovač/kovačica

Ime kvalifikacije	Kovač/kovačica
Tip kvalifikacije	Nacionalna poklicna kvalifikacija, SOK raven 4
Vrsta kvalifikacije	<b>Poklicna kvalifikacija</b>
Vstopni pogoji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Najmanj osnovnošolska izobrazba,</li> <li>• vsaj eno leto delovnih izkušenj v proizvodnem delu na področju kovanja.</li> </ul>
ISCED področje	07 Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
ISCED podpodročje	0715 Metalurgija, strojništvo in kovinarstvo
Raven kvalifikacije	SOK 4, EOK 4

Vir: [www.nok.si](http://www.nok.si)

## Učni izidi

Kandidat/ka je zmožen/zmožna:

- sprejemati navodila nadrejenega in v skladu z navodili organizirati lastno delo,
- pripraviti peči, stroje, naprave in orodje za proces kovanja po tehnoloških navodilih,
- upravljati proces kovanja skladno s standardi in predpisi, tehnološkimi navodili ter standardi zagotavljanja kakovosti opravljenega dela,
- nadzirati stanje in pravilno delovanje naprav za kovanje ter skrbeti za optimalno porabo energentov in materiala,
- preventivno vzdrževati kovaške naprave in orodja,
- komunicirati z nadrejenimi, s tehnologom, službo kakovosti in z ostalimi sodelavci,
- upoštevati in zagotavljati varnost in zdravje pri delu ter varovanje okolja skladno z internimi pravili in zakonskimi predpisi.

### Izvajalci kvalifikacije:

Izvajalci postopkov za ugotavljanje in potrjevanje NPK so vpisani v register izvajalcev, ki se vodi v zbirki nacionalnega informacijskega središča za poklicne kvalifikacije. Izvajalci postopkov so lahko: poklicne šole, podjetja, medpodjetniški izobraževalni centri, šole za izobraževanje odraslih, gospodarske zbornice.

## Valjavec/valjavka

Tabela 13: Osnovni podatki o poklicni kvalifikaciji Valjavec/valjavka

Ime kvalifikacije	Valjavec/valjavka
Tip kvalifikacije	Nacionalna poklicna kvalifikacija, SOK raven 4
Vrsta kvalifikacije	<b>Poklicna kvalifikacija</b>
Vstopni pogoji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Najmanj osnovnošolska izobrazba,</li> <li>• vsaj eno leto delovnih izkušenj v proizvodnem delu na področju valjanja kovin.</li> </ul>
ISCED področje	07 Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
ISCED podpodročje	0715 Metalurgija, strojništvo in kovinarstvo
Raven kvalifikacije	SOK 4, EOK 4

Vir: [www.nok.si](http://www.nok.si)

## Učni izidi

Kandidat/ka je zmožen/zmožna:

- sprejemati navodila nadrejenega in v skladu z navodili organizirati lastno delo,
- pripraviti stroje, naprave in orodja za proces valjanja ter opraviti zagon strojev in naprav po tehnoloških navodilih,
- upravljati proces valjanja skladno s tehnološkimi navodili in standardi zagotavljanja kakovosti opravljenega dela,
- nadzirati stanje in pravilno delovanje strojev in naprav za proces valjanja ter skrbeti za optimalno porabo energentov in materiala,
- preventivno vzdrževati stroje, naprave in orodja,
- komunicirati z nadrejenimi, s tehnologom, službo kakovosti in z ostalimi sodelavci,
- upoštevati in zagotavljati varnost in zdravje pri delu ter varovanje okolja skladno z internimi pravili in zakonskimi predpisi.

### Izvajalci kvalifikacije:

Izvajalci postopkov za ugotavljanje in potrjevanje NPK so vpisani v register izvajalcev, ki se vodi v zbirki nacionalnega informacijskega središča za poklicne kvalifikacije. Izvajalci postopkov so lahko: poklicne šole, podjetja, medpodjetniški izobraževalni centri, šole za izobraževanje odraslih, gospodarske zbornice.

## Toplotni obdelovalec/toplotna obdelovalka kovin

Tabela 14: Osnovni podatki o poklicni kvalifikaciji Toplotni obdelovalec/toplotna obdelovalka kovin

Ime kvalifikacije	Toplotni obdelovalec/toplotna obdelovalka kovin
Tip kvalifikacije	Nacionalna poklicna kvalifikacija, SOK raven 4
Vrsta kvalifikacije	<b>Poklicna kvalifikacija</b>
Vstopni pogoji	<ul style="list-style-type: none"><li>• Najmanj osnovnošolska izobrazba,</li><li>• vsaj eno leto delovnih izkušenj v proizvodnem delu na področju toplotne obdelave kovin.</li></ul>
ISCED področje	07 Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
ISCED podpodročje	0715 Metalurgija, strojništvo in kovinarstvo
Raven kvalifikacije	SOK 4, EOK 4

Vir: [www.nok.si](http://www.nok.si)

## Učni izidi

Kandidat/ka je zmožen/zmožna:

- sprejemati navodila nadrejenega in skladno z navodili organizirati lastno delo,
- pripraviti peči, naprave in orodja za proces toplotne obdelave kovin ter opraviti zagon strojev in naprav po tehnoloških navodilih,
- upravljati proces toplotne obdelave kovin skladno s tehnološkimi navodili in standardi zagotavljanja kakovosti opravljenega dela,
- nadzirati stanje in pravilno delovanje peči in naprav za toplotne obdelave kovin ter skrbeti za optimalno porabo energentov in materiala,
- preventivno vzdrževati stroje, naprave in orodja,
- komunicirati z nadrejenimi, s tehnologom, službo kakovosti in z ostalimi sodelavci,
- upoštevati in zagotavljati varnost in zdravje pri delu ter varovanje okolja skladno z internimi pravili in zakonskimi predpisi.

### Izvajalci kvalifikacije:

Izvajalci postopkov za ugotavljanje in potrjevanje NPK so vpisani v register izvajalcev, ki se vodi v zbirki nacionalnega informacijskega središča za poklicne kvalifikacije. Izvajalci postopkov so lahko: poklicne šole, podjetja, medpodjetniški izobraževalni centri, šole za izobraževanje odraslih, gospodarske zbornice.



## Talilec/talilka barvnih kovin

Tabela 15: Osnovni podatki o poklicni kvalifikaciji Talilec/talilka barvnih kovin

Ime kvalifikacije	Talilec/talilka barvnih kovin
Tip kvalifikacije	Nacionalna poklicna kvalifikacija, SOK raven 4
Vrsta kvalifikacije	<b>Poklicna kvalifikacija</b>
Vstopni pogoji	<ul style="list-style-type: none"><li>Najmanj osnovnošolska izobrazba,</li><li>vsaj eno leto delovnih izkušenj v proizvodnem delu na področju taljenja barvnih kovin.</li></ul>
ISCED področje	07 Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
ISCED podpodročje	0715 Metalurgija, strojništvo in kovinarstvo
Raven kvalifikacije	SOK 4, EOK 4

Vir: [www.nok.si](http://www.nok.si)

### Učni izidi

Kandidat/ka je zmožen/zmožna:

- sprejemati navodila nadrejenega in v skladu z navodili organizirati lastno delo,
- pripraviti peči, naprave in orodja za proces taljenja barvnih kovin ter opraviti zagon strojev in naprav po tehnoloških navodilih,
- upravljati proces taljenja barvnih kovin v indukcijski, elektro ali plinski peči ter skladno s tehnološkimi navodili in standardi zagotavljati kakovost opravljenega dela,
- nadzirati stanje in pravilno delovanje peči in naprav za taljenje barvnih kovin ter skrbeti za optimalno porabo energentov in materiala,
- preventivno vzdrževati peči, naprave in orodja za taljenje barvnih kovin,
- komunicirati z nadrejenim, s tehnologom, službo kakovosti in z ostalimi sodelavci,
- upoštevati in zagotavljati varnost in zdravje pri delu ter varovanje okolja skladno z internimi pravili in zakonskimi predpisi.

#### Izvajalci kvalifikacije:

Izvajalci postopkov za ugotavljanje in potrjevanje NPK so vpisani v register izvajalcev, ki se vodi v zbirki nacionalnega informacijskega središča za poklicne kvalifikacije. Izvajalci postopkov so lahko: poklicne šole, podjetja, medpodjetniški izobraževalni centri, šole za izobraževanje odraslih, gospodarske zbornice.

## Talilec/talilka železovih zlitin

Tabela 16: Osnovni podatki o poklicni kvalifikaciji Talilec/talilka železovih zlitin

Ime kvalifikacije	Talilec/talilka železovih zlitin
Tip kvalifikacije	Nacionalna poklicna kvalifikacija, SOK raven 4
Vrsta kvalifikacije	<b>Poklicna kvalifikacija</b>
Vstopni pogoji	<ul style="list-style-type: none"><li>Najmanj osnovnošolska izobrazba,</li><li>vsaj eno leto delovnih izkušenj v proizvodnem delu na področju taljenja železovih zlitin.</li></ul>
ISCED področje	07 Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
ISCED podpodročje	0715 Metalurgija, strojništvo in kovinarstvo
Raven kvalifikacije	SOK 4, EOK 4

Vir: [www.nok.si](http://www.nok.si)

### Učni izidi

Kandidat/ka je zmožen/zmožna:

- sprejemati navodila nadrejenega in v skladu z navodili organizirati lastno delo,
- pripraviti peči, naprave in orodja za proces taljenja sivih litin ter opraviti zagon strojev in naprav po tehnoloških navodilih,
- upravljati proces taljenja v kupolni ali elektro-indukcijski ali plinski peči ter v odvisnosti od predpisane tehnologije po potrebi izvajati razžveplanje litine ter skladno s tehnološkimi navodili in standardi zagotavljati kakovost opravljenega dela,
- nadzirati stanje in pravilno delovanje peči in naprav za taljenja sivih litin ter skrbeti za optimalno porabo energentov in materiala,
- preventivno vzdrževati peči, naprave in orodja za taljenje sivih litin,
- komunicirati z nadrejenim, s tehnologom, službo kakovosti in z ostalimi sodelavci,
- upoštevati in zagotavljati varnost in zdravje pri delu ter varovanje okolja skladno z internimi pravili in zakonskimi predpisi.

### Izvajalci kvalifikacije:

Izvajalci postopkov za ugotavljanje in potrjevanje NPK so vpisani v register izvajalcev, ki se vodi v zbirki nacionalnega informacijskega središča za poklicne kvalifikacije. Izvajalci postopkov so lahko: poklicne šole, podjetja, medpodjetniški izobraževalni centri, šole za izobraževanje odraslih, gospodarske zbornice.

## Talilec/talilka jekla

Tabela 17: Osnovni podatki o poklicni kvalifikaciji Talilec/talilka jekla

Ime kvalifikacije	Talilec/talilka jekla
Tip kvalifikacije	Nacionalna poklicna kvalifikacija, SOK raven 4
Vrsta kvalifikacije	<b>Poklicna kvalifikacija</b>
Vstopni pogoji	<ul style="list-style-type: none"><li>Najmanj osnovnošolska izobrazba,</li><li>vsaj eno leto delovnih izkušenj v proizvodnem delu na področju taljenja jekla.</li></ul>
ISCED področje	07 Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
ISCED podpodročje	0715 Metalurgija, strojništvo in kovinarstvo
Raven kvalifikacije	SOK 4, EOK 4

Vir: [www.nok.si](http://www.nok.si)

## Učni izidi

Kandidat/ka je zmožen/zmožna:

- sprejemati navodila nadrejenega in v skladu z navodili organizirati lastno delo,
- pripraviti peči, naprave in orodja za proces taljenja jekla ter opraviti zagon strojev in naprav po tehnoloških navodilih,
- upravljati proces taljenja jekla v elektro-obločni peči ter postopke rafinacije jekla ter skladno s tehnološkimi navodili in standardi zagotavljati kakovost opravljenega dela,
- nadzirati stanje in pravilno delovanje peči in naprav za taljenja jekla ter skrbeti za optimalno porabo energentov in materiala,
- preventivno vzdrževati peči, naprave in orodja za taljenje jekla,
- komunicirati z nadrejenim, s tehnologom, službo kakovosti in z ostalimi sodelavci,
- upoštevati in zagotavljati varnost in zdravje pri delu ter varovanje okolja skladno z internimi pravili in zakonskimi predpisi.

### Izvajalci kvalifikacije:

Izvajalci postopkov za ugotavljanje in potrjevanje NPK so vpisani v register izvajalcev, ki se vodi v zbirki nacionalnega informacijskega središča za poklicne kvalifikacije. Izvajalci postopkov so lahko: poklicne šole, podjetja, medpodjetniški izobraževalni centri, šole za izobraževanje odraslih, gospodarske zbornice.

## Livar/livarka litja v pesek in gravitacijskega litja

Tabela 18: Osnovni podatki o poklicni kvalifikaciji Livar/livarka litja v pesek in gravitacijskega litja

Ime kvalifikacije	Livar/livarka litja v pesek in gravitacijskega litja
Tip kvalifikacije	Nacionalna poklicna kvalifikacija, SOK raven 4
Vrsta kvalifikacije	<b>Poklicna kvalifikacija</b>
Vstopni pogoji	<ul style="list-style-type: none"><li>Najmanj osnovnošolska izobrazba,</li><li>zdravniško spričevalo z oceno o izpolnjevanju posebnih zdravstvenih zahtev za delo livarja/livarke litja v pesek in gravitacijskega litja, ki ga izda zdravnik specialist medicine dela in ne sme bit starejše od enega leta,</li><li>dve leti delovnih izkušenj v proizvodnem delu na področju litja v pesek in gravitacijskega litja.</li></ul>
ISCED področje	07 Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
ISCED podpodročje	0715 Metalurgija, strojništvo in kovinarstvo
Raven kvalifikacije	SOK 4, EOK 4

Vir: [www.nok.si](http://www.nok.si)

## Učni izidi

Kandidat/ka je zmožen/zmožna:

- sprejemati navodila nadrejenega v skladu z njimi organizirati lastno delo,
- pripraviti stroje, naprave in orodje za proces litja v pesek in gravitacijskega litja ter opraviti zagon strojev in naprav po tehnoloških navodilih,
- upravljati proces litja v pesek in gravitacijskega litja v skladu s standardi in predpisi ter upoštevati navodila za kakovostno, varno in okolju prijazno delo,
- nadzirati stanje in pravilno delovanje strojev in naprav za litje v pesek in gravitacijsko litje ter skrbeti za optimalno porabo energentov in materiala,
- komunicirati z nadrejenim, s tehnologom, službo kakovosti in z drugimi sodelavci,
- preventivno vzdrževati stroje, naprave in orodja.

### Izvajalci kvalifikacije:

Izvajalci postopkov za ugotavljanje in potrjevanje NPK so vpisani v register izvajalcev, ki se vodi v zbirki nacionalnega informacijskega središča za poklicne kvalifikacije. Izvajalci postopkov so lahko: poklicne šole, podjetja, medpodjetniški izobraževalni centri, šole za izobraževanje odraslih, gospodarske zbornice.

## Livar/livarka procesnega litja

Tabela 19: Osnovni podatki o poklicni kvalifikaciji Livar/livarka procesnega litja

Ime kvalifikacije	Livar/livarka procesnega litja
Tip kvalifikacije	Nacionalna poklicna kvalifikacija, SOK raven 4
Vrsta kvalifikacije	<b>Poklicna kvalifikacija</b>
Vstopni pogoji	<ul style="list-style-type: none"><li>• Najmanj osnovnošolska izobrazba,</li><li>• zdravniško spričevalo z oceno o izpolnjevanju posebnih zdravstvenih zahtev za delo livarja/livarke procesnega litja, ki ga izda zdravnik specialist medicine dela in ne sme bit starejše od enega leta,</li><li>• dve leti delovnih izkušenj v proizvodnem delu na področju procesnega litja.</li></ul>
ISCED področje	07 Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
ISCED podpodročje	0715 Metalurgija, strojništvo in kovinarstvo
Raven kvalifikacije	SOK 4, EOK 4

Vir: [www.nok.si](http://www.nok.si)

## Učni izidi

Kandidat/ka je zmožen/zmožna:

- sprejemati navodila nadrejenega in v skladu z njimi organizirati lastno delo,
- pripraviti stroje, naprave in orodje za proces litja kovin ter opraviti zagon strojev in naprav po tehnoloških navodilih,
- upravljati proces priprave taline v livni peči in voditi proces litja v skladu s standardi in predpisi ter upoštevati navodila za kakovostno, varno in okolju prijazno delo,
- nadzirati stanje in pravilno delovanje strojev in naprav za procesno litje ter skrbeti za optimalno porabo energentov in materiala,
- komunicirati z nadrejenim, s tehnologom, službo kakovosti in z drugimi sodelavci,
- preventivno vzdrževati stroje, naprave in orodja.

### Izvajalci kvalifikacije:

Izvajalci postopkov za ugotavljanje in potrjevanje NPK so vpisani v register izvajalcev, ki se vodi v zbirki nacionalnega informacijskega središča za poklicne kvalifikacije. Izvajalci postopkov so lahko: poklicne šole, podjetja, medpodjetniški izobraževalni centri, šole za izobraževanje odraslih, gospodarske zbornice.

## Livar/livarka tlačnega litja

Tabela 20: Osnovni podatki o poklicni kvalifikaciji Livar/livarka tlačnega litja

Ime kvalifikacije	Livar/livarka tlačnega litja
Tip kvalifikacije	Nacionalna poklicna kvalifikacija, SOK raven 4
Vrsta kvalifikacije	<b>Poklicna kvalifikacija</b>
Vstopni pogoji	<ul style="list-style-type: none"><li>Najmanj osnovnošolska izobrazba,</li><li>zdravniško spričevalo z oceno o izpolnjevanju posebnih zdravstvenih zahtev za delo livarja/livarka tlačnega litja, ki ga izda zdravnik specialist medicine dela in ne sme biti starejše od enega leta,</li><li>dve leti delovnih izkušenj v proizvodnem delu na področju tlačnega litja.</li></ul>
ISCED področje	07 Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
ISCED podpodročje	0715 Metalurgija, strojništvo in kovinarstvo
Raven kvalifikacije	SOK 4, EOK 4

Vir: [www.nok.si](http://www.nok.si)

### Učni izidi

Kandidat/ka je zmožen/zmožna:

- sprejemati navodila nadrejenega in v skladu z navodili organizirati lastno delo,
- pripraviti stroje, naprave in orodja za proces tlačnega litja ter opraviti zagon strojev in naprav po tehnoloških navodilih,
- upravljati proces tlačnega litja v skladu s standardi in predpisi ter upoštevati navodila za kakovostno, varno in okolju prijazno delo,
- nadzirati stanje in pravilno delovanje strojev in naprav za tlačno litje ter skrbeti za optimalno porabo energentov in materiala,
- komunicirati z nadrejenim, s tehnologom, službo kakovosti in z drugimi sodelavci,
- preventivno vzdrževati stroje, naprave in orodja.

#### Izvajalci kvalifikacije:

Izvajalci postopkov za ugotavljanje in potrjevanje NPK so vpisani v register izvajalcev, ki se vodi v zbirki nacionalnega informacijskega središča za poklicne kvalifikacije. Izvajalci postopkov so lahko: poklicne šole, podjetja, medpodjetniški izobraževalni centri, šole za izobraževanje odraslih, gospodarske zbornice.

## SOK 5 – EOK 4

### Metalurški tehnik/metalurška tehničarica

Tabela 21: Osnovni podatki o srednje strokovni izobrazbi Metalurški tehnik/metalurška tehničarica

Ime kvalifikacije	Metalurški tehnik/metalurška tehničarica
Tip kvalifikacije	Srednja strokovna izobrazba
Vrsta kvalifikacije	<b>Izobrazba</b>
Vrsta izobraževanja	Srednje strokovno izobraževanje
Trajanje izobraževanja	4 leta
Kreditne točke	240 kreditnih točk
Vstopni pogoji	V izobraževalni program se lahko vpiše, kdor je uspešno končal osnovnošolsko izobraževanje ali nižje poklicno izobraževanje ali enakovredno izobraževanje po prejšnjih predpisih.
ISCED področje	07 Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
ISCED podpodročje	0715 Metalurgija, strojništvo in kovinarstvo
Raven kvalifikacije	SOK 5, EOK 4

Vir: [www.nok.si](http://www.nok.si)

## Učni izidi

Imetnik/imetnica spričevala je usposobljen/a za:

- proučevanje in uporabo tehnične in tehnološke dokumentacije, tehniških predpisov in standardov ter tehničnih načrtov za metalurške procese,
- uporabo strokovnega znanja, informacijskih tehnologij in programskih orodij pri reševanju realnih praktičnih problemov v metalurški stroki,
- matematično reševanje tehničnih problemov s svojega strokovnega področja ter izdelavo analitičnih in grafičnih prikazov,
- rabo strokovne terminologije, obdelavo podatkov za pridobivanje informacij in vodenje tehnične in tehnološke dokumentacije,
- razlikovanje med primarnimi in sekundarnimi surovinami ter postopki proizvodnje kovin in zlitin,
- izbiro ustreznih surovin in pomožnih materialov na podlagi ekonomskih, tehnoloških zahtev in zahtev sistema zagotavljanja kakovosti,
- uporabo klasifikacije materialov, stanj materialov in standardov,
- sodelovanje pri pripravi, izbiri in vodenju tehnoloških postopkov pridobivanja kovin in zlitin, plastične predelave ter termične obdelave,
- spremljanje, nastavitve in beleženje tehnoloških parametrov metalurških proizvodnih procesov ter analizo in vrednotenje rezultatov,
- načrtovanje vrstnega reda operacij in spremljanje produktivnosti in kapacitete posameznih strojev oziroma naprav,
- usmerjanje in po potrebi korigiranje metalurškega procesa oziroma tehnološkega postopka,
- izbiro postopkov vzorčenja, pripravo vzorcev za metalografske preiskave ter izvedbo osnovnih mehanskih in tehnoloških preizkusov materialov,
- presojo o racionalni rabi energije, izrabi virov energije in ravnanju z odpadki,
- presojo možnosti razvoja in uporabe nekonvencionalnih virov energije in racionalne rabe energije,
- oceno ekološke upravičenosti uporabe posameznih strojev, naprav in sistemov,
- izvedbo in zagotavljanje ukrepov za varnost in zdravje pri delu, varovanje okolja, požarno varnost in preprečevanje nezdod,
- iskanje racionalnih in strokovnih rešitev pri izvajanju aktivnosti v delovnem okolju,
- kritično presojo ter gospodarno, odgovorno in socialno ravnanje v delovnem okolju;

### izbirno:

- izbiro posebnih postopkov toplotne obdelave ter priprava tehnološke poti izbranega postopka tehnološkega procesa,
- spremljanje osnovnih tehnoloških parametrov pri izvajanju toplotne obdelave in ovrednotenje,,
- izvedbo postopka priprave taline in izbiro livarskega postopka,
- spremljanje tehnološke poti priprave litine, tehnologije litja in toplotne obdelave ulitkov,
- optimizacijo tehnoloških postopkov posameznih faz delovnega procesa in spremljanje učinkovitosti delovanja metalurških procesov,
- rabo principov in metod za terminiranje proizvodnje, strukturirano reševanje problemov ter odpravo napak,
- prepoznavanje energetskih sistemov v metalurgiji ter iskanje tehnoloških rešitev za učinkovito rabo energije v metalurških procesih,
- upoštevanje kriterijev trajnostnega razvoja pri izbiri energetskih in tehnoloških postrojenj v metalurgiji.

Imetnik spričevala je ključna poklicna znanja in zmožnosti nadgradil tudi s ključnimi splošnimi znanji v skladu z nacionalnimi standardi.

### Izvajalci kvalifikacije:

Izvajalci izobraževanja so lahko srednje poklicne, strokovne in tehniške šole ter ljudske univerze.

## Diplomirani inženir metalurgije (vs)/diplomirana inženirka metalurgije (vs)

Tabela 22: Osnovni podatki o visokošolski strokovni izobrazbi Diplomirani inženir metalurgije (vs)/diplomirana inženirka metalurgije (vs)

Ime kvalifikacije	Diplomirani inženir metalurgije (vs)/diplomirana inženirka metalurgije (vs)
Tip kvalifikacije	Diploma prve stopnje (VS)
Vrsta kvalifikacije	<b>Izobrazba</b>
Vrsta izobraževanja	Visokošolsko strokovno izobraževanje
Trajanje izobraževanja	3 leta
Kreditne točke	180 kreditnih točk
Vstopni pogoji	V dodiplomski prvostopenjski visokošolski strokovni študijski (VSŠ) program Metalurške tehnologije se lahko vpiše: <ul style="list-style-type: none"><li>• kdor je opravil maturo,</li><li>• kdor je opravil poklicno maturo,</li><li>• kdor je opravil zaključni izpit v kateremkoli štiriletnem srednješolskem programu,</li><li>• kdor je uspešno opravil enakovredno izobraževanje v tujini</li></ul>
ISCED področje	07 Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
ISCED podpodročje	0715 Metalurgija, strojništvo in kovinarstvo
Raven kvalifikacije	SOK 7, EOK 6, Prva stopnja

Vir: [www.nok.si](http://www.nok.si)

### Učni izidi

Študent/ka je zmožen/zmožna:

#### (splošne kompetence)

- definiranja, razumevanja in ustvarjalnega reševanja strokovnih izzivov,
- razvijanja sposobnosti kritičnega, analitičnega in sinteznega mišljenja,
- razvijanja profesionalne odgovornosti in etičnosti,
- strokovnega sporazumevanja in pisnega izražanja, vključno z uporabo tujega strokovnega jezika,
- uporabe sodobne raziskovalne opreme in informacijsko-komunikacijske tehnologije,
- za uporabo pridobljenih znanj pri samostojnem reševanju tehničnih problemov in iskanju inovativnih in inventivnih predlogov na področju izboljšave metalurških tehnologij,
- iskanja virov, kritične presoje informacij, samostojnega nadgrajevanja pridobljenih znanj in poglobljanja znanja na posameznih specializiranih področjih metalurških tehnologij,
- na podlagi študija pridobiti takšen standard znanj in kompetenc, s katerimi bodo lahko vstopili v drugi cikel sklopov predavanj oz. programov na univerzitetnem nivoju,
- za delo v skupini in interdisciplinarno povezovanje,
- razumevanja načela vodenja in razumeti poslovno prakso,
- upoštevanja varnostnih, funkcionalnih, gospodarskih in okoljevarstvenih načel pri svojem delu,
- spoštovanja inženirskega kodeksa,

#### (predmetno specifične kompetence)

- s sposobnostjo naravoslovnega razmišljanja poglobljeno uporabljat znanja matematike, fizike in kemije,
- obvladovanja temeljnih strokovnih znanj, bistvenih za področje Metalurških tehnologij z razvito sposobnostjo tehničnega in inovativnega razmišljanja,
- opravljat delo v laboratoriju z uporabo standardnih metodologij in podajanja pisnih elaboratov, s kritično oceno rezultatov preizkušanja ali testiranja,
- zbirati in interpretirati relevantne tehnološke podatke ter oblikovati kritičen strokovni, ekonomski in okoljski pogled nanje,
- ekspertno sodelovati pri izboljšanju ali intenziviranju obstoječih tehnologij in pri pripravi elaboratov novih investicij s strokovnimi in izkustvenimi pogledi,
- prenesti rezultate znanstvenih in raziskovalnih predštudij v aplicirano tehnologijo,
- celovitega pogleda na tehnološke procese tipa procesne verige
- posredovanja informacij dobro informirani strokovni javnosti v slovenskem jeziku,
- vodenja manjših delovnih timov in komunikacije s proizvodno operativnimi osebami
- zadostiti pogojem za začetno zaposlitev na splošnem delovnem mestu v industriji in razvojnih oddelkih, ki vključuje področje izdelave in uporabe materialov,
- uporabe učnih pripomočkov (tudi v angleškem jeziku).

**Izvajalec kvalifikacije:**

- Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta.

## Diplomirani inženir materialov (un)/diplomirana inženirka materialov (un)

Tabela 23: Osnovni podatki o visokošolski univerzitetni izobrazbi Diplomirani inženir materialov (un)/diplomirana inženirka materialov (un)

Ime kvalifikacije	Diplomirani inženir materialov (un)/diplomirana inženirka materialov (un)
Tip kvalifikacije	Diploma prve stopnje (UN)
Vrsta kvalifikacije	<b>Izobrazba</b>
Vrsta izobraževanja	Visokošolsko univerzitetno izobraževanje
Trajanje izobraževanja	3 leta
Kreditne točke	180 kreditnih točk
Vstopni pogoji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opravljena matura ali</li> <li>• poklicna matura v kateremkoli srednješolskem programu,</li> <li>• pred 1. 6. 1995 opravljen zaključni izpit v kateremkoli štiriletnem srednješolskem programu</li> </ul>
ISCED področje	07 Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
ISCED podpodročje	0715 Metalurgija, strojništvo in kovinarstvo
Raven kvalifikacije	SOK 7, EOK 6, Prva stopnja

Vir: [www.nok.si](http://www.nok.si)

### Učni izidi

Študent/ka je zmožen/zmožna:

#### (splošne kompetence)

- obvladati temeljna teoretična znanja naravoslovno-matematičnih ved kemije, fizike, mehanike, matematike in informatike, primerljivo z najboljšimi, panožno sorodnimi evropskimi univerzami,
- osvojiti in uporabljati temeljna strokovna znanja interdisciplinarno povezanih področij inženirstva materialov in komplementarnih ved za razumevanje, načrtovanje in procesiranje obstoječih in novo razvitih materialov oz. tehnoloških procesov,
- pridobiti takšen standard znanj in kompetenc, s katerimi bodo lahko vstopili v drugi cikel sklopov predavanj univerzitetnih programov,
- analize, sinteze in razumevanja vpliva tehniških rešitev na okoljske in socialne odnose,
- delati v multidisciplinarnih skupinah,
- razumeti načela vodenja in razumeti poslovno prakso,
- razumeti svojo poklicno in etično odgovornost,
- samostojnega učenja in imajo potrebo po vseživljenjskem učenju,

#### (predmetno specifične kompetence)

- naravoslovnega razmišljanja;
- obvladovati temeljna strokovna znanja, bistvena za tehnično področje inženirstva materialov, tehnično in inovativno razmišljati,
- delati v laboratoriju, uporabljati standardno metodologijo in zanesljivo oceniti dobljene rezultate,
- zbrati in interpretirati relevantne znanstvene podatke ter oblikovati kritičen in etičen pogled nanje,
- samostojno izvesti naloge na raziskovalnem projektu,
- celovitega pogleda na tehnološke procese tipa procesne verige,
- izvesti ustrezne postopke načrtovanja in reševanja problemov z uporabo znanstvenih metod in orodij na danem specialnem področju,
- posredovanja informacij dobro informirani strokovni javnosti v slovenskem jeziku,
- razviti učne veščine za uporabo učnih pripomočkov (tudi v angleškem jeziku).

#### Izvajalec kvalifikacije:

- Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta.

### Magister inženir metalurgije in materialov/magistrica inženirka metalurgije in materialov

Tabela 24: Osnovni podatki o magistrskem izobraževanju za naziv Magister inženir metalurgije in materialov/magistrica inženirka metalurgije in materialov

Ime kvalifikacije	Magister inženir metalurgije in materialov/magistrica inženirka metalurgije in materialov
Tip kvalifikacije	Diploma druge stopnje
Vrsta kvalifikacije	<b>Izobrazba</b>
Vrsta izobraževanja	Magistrsko izobraževanje
Trajanje izobraževanja	2 leti
Kreditne točke	120 kreditnih točk
Vstopni pogoji	<ul style="list-style-type: none"><li>• končan študijski program prve stopnje s področja metalurgije in materialov ali</li><li>• končan študijski program prve stopnje z drugih tehničnih in naravoslovnih strokovnih področij (strojništva, kemije, fizike in podobno), če kandidat pred vpisom opravi študijske obveznosti, ki so bistvene za nadaljevanje študija v obsegu 20-60 KT ali</li><li>• končan visokošolski strokovni študijski program prve stopnje s področja Metalurške tehnologije, če kandidat pred vpisom opravi študijske obveznosti, ki so bistvene za nadaljevanje študija v obsegu 20-60 KT ali</li><li>• končan visokošolski strokovni študijski program po starem programu s področja Metalurške tehnologije, če kandidat pred vpisom opravi študijske obveznosti, ki so bistvene za nadaljevanje študija v obsegu 20 KT ali</li><li>• končan visokošolski strokovni študijski program po starem programu z drugih tehničnih in naravoslovnih področij (strojništva, kemije, fizike in podobno), če kandidat pred vpisom opravi študijske obveznosti, ki so bistvene za nadaljevanje študija v obsegu 20-60 KT.</li></ul>
ISCED področje	07 Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
ISCED podpodročje	0715 Metalurgija, strojništvo in kovinarstvo
Raven kvalifikacije	SOK 8, EOK 7, Druga stopnja

Vir: [www.nok.si](http://www.nok.si)

### Učni izidi

Študent/ka je zmožen/zmožna:

- obvladanja temeljnih teoretičnih znanj naravoslovno-matematičnih ved kemije, fizike, mehanike, matematike in informatike, primerljivih z najboljšimi, panožno sorodnimi evropskimi univerzami,
- uporabe temeljnih strokovnih znanj interdisciplinarno povezanih področij, značilnih za delovanje metalurških tehnologij, za odgovorno in kakovostno vodenje tehnologij, njihove kontrole in opozarjanja na možnosti izboljšav in inovacij,
- komuniciranja s sodelavci in strokovnjaki sorodnih disciplin, kar mu omogoča aktivno sodelovanje v multidisciplinarnih skupinah,
- vstopa v cikel sklopov predavanj doktorskih programov,
- analize, sinteze in razumevanja vpliva tehniških rešitev na okoljske in socialne odnose,
- razumevanja načel vodenja in razumevanja poslovne prakse,
- razumevanja svoje poklicne in etične odgovornosti,
- samostojnega učenja in vseživljenjskega učenja.

### Izvajalec kvalifikacije:

- Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta.





## Doktor znanosti/doktorica znanosti s področja znanosti in inženirstva materialov

Tabela 25: Osnovni podatki o doktorskem izobraževanju za naziv Doktor znanosti/doktorica znanosti s področja znanosti in inženirstva materialov

Ime kvalifikacije	Doktor znanosti/doktorica znanosti s področja znanosti in inženirstva materialov
Tip kvalifikacije	Doktorat
Vrsta kvalifikacije	<b>Izobrazba</b>
Vrsta izobraževanja	Doktorsko izobraževanje
Trajanje izobraževanja	3 leta
Kreditne točke	180 kreditnih točk
Vstopni pogoji	<p>Na Interdisciplinarni doktorski študijski program Znanost in inženirstvo materialov se lahko, v skladu z 38 a členom ZVIS ter 16. členom prehodnih in končnih določb ZVIS (Ur.l. RS št. 119/20.11.2006), vpišejo kandidati, ki so zaključili:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• bolonjski študijski program druge stopnje (bolonjski magisterij),</li><li>• enovit magistrski študijski program, ki izobražuje za poklice, urejene z direktivami EU, če je ovrednoten s 300 ECTS, ali drug enovit magistrski študijski program, ki je ovrednoten s 300 ECTS,</li><li>• dosedANJI (stari) študijski program za pridobitev univerzitetne izobrazbe,</li><li>• dosedANJI študijski program za pridobitev specializacije, ki so pred tem končali visokošolski strokovni program, za vpis v študijske programe tretje stopnje pa se jim določijo dodatne študijske obveznosti v obsegu od 30 do 60 ECTS,</li><li>• dosedANJI (stari) študijski program za pridobitev magisterija znanosti oz. specializacije po končanem študijskem programu za pridobitev univerzitetne izobrazbe. Tem kandidatom se v doktorskem študijskem programu tretje stopnje priznajo študijske obveznosti v obsegu najmanj 60 ECTS.</li></ul>
ISCED področje	07 Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
ISCED podpodročje	0715 Metalurgija, strojništvo in kovinarstvo
Raven kvalifikacije	SOK 10, EOK 8, Tretja stopnja

Vir: [www.nok.si](http://www.nok.si)

### Učni izidi

Temeljni cilj doktorskega študijskega programa Znanost in inženirstvo materialov je usposobiti strokovnjake, ki bodo imeli kompetence, primerne za zaposlitev na raziskovalnih mestih v naravoslovno tehničnih panogah, predvsem na področju razvoja, izdelave in uporabe tradicionalnih in sodobnih funkcionalnih materialov, nadalje v javnih službah ali za nadaljevanje raziskovalne kariere v akademskem okolju. Študenti, ki bodo uspešno končali izobraževanje po predlaganem programu bodo pridobili predvsem naslednje splošne kompetence in veščine:

- sposobnost kritične analize, vrednotenja in sinteze novih in kompleksnih idej,
- sposobnost komuniciranja o svojem ekspertnem področju s kolegi, z večjimi strokovnimi skupinami, kot tudi širšo javnostjo,
- sposobnost promocije znanstvenega in tehnološkega napredka na akademski in aplikativni ravni v na znanju temelječi družbi.

#### Izvajalec kvalifikacije:

- Univerza v Ljubljani, Naravoslovno tehniška fakulteta.



## 2.3. Vpis v izobraževalne in študijske programe na področju metalurgije

V tem poglavju predstavljamo izobraževanje na področju metalurgije, ki zajema prikaz izvajalcev izobraževanja, podatke o vpisu v izobraževalne programe ter regionalno razpršenost izobraževalcev.

### 2.3.1 Vpis v programe poklicnega in srednjega strokovnega izobraževanja

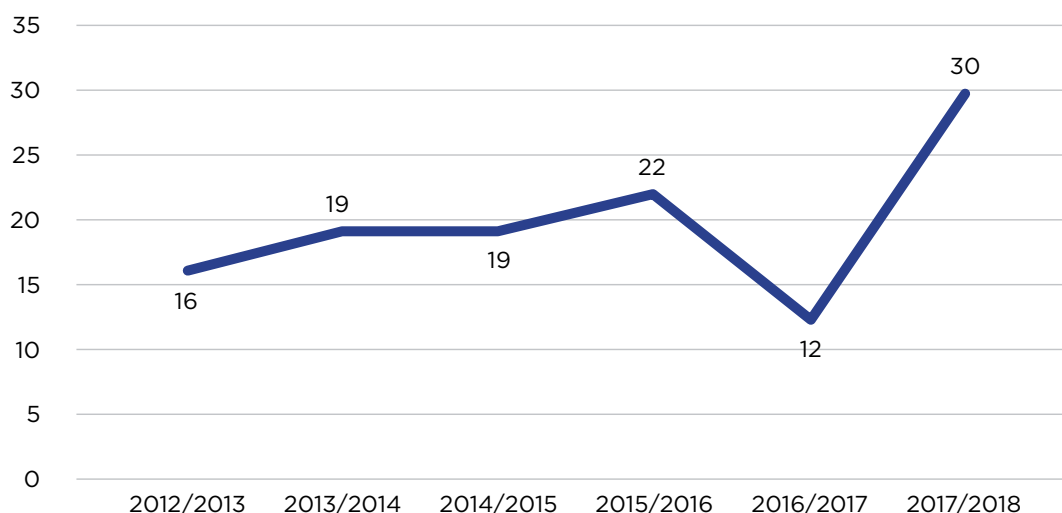
V tabeli 26 prikazujemo število vseh vpisanih (dijaki in odrasli) po izvajalcih v obdobju med letoma 2012 in 2018 v 3-letni srednješolski poklicni izobraževalni program Metalurg in v 4-letni srednješolski strokovni izobraževalni program Metalurški tehnik (slednji se je začel izvajati v šolskem letu 2016/2017). Srednješolski center Ravne na Koroškem izvaja oba izobraževalna programa, Srednja šola Slovenska Bistrica pa izvaja izobraževalni program Metalurški tehnik. Prva generacija srednješolskega programa Metalurški tehnik bo zaključila izobraževanje v šolskem letu 2019/2020 in tako delno zapolnila vrzel pomanjkanja tehnikov v metalurških in kovinskopredelovalnih podjetjih na Štajerskem in Koroškem. Iz grafa 6 je razvidno naraščanje vpisovanja v srednješolski poklicni izobraževalni program Metalurg, z začetkom izvajanja srednješolskega strokovnega izobraževalnega programa Metalurški tehnik je vpis v srednješolski poklicni izobraževalni program Metalurg/metalurginja upadel, v šolskem letu 2017/2018 pa se je močno zvišal.

Tabela 26: Število vseh vpisanih (dijaki in odrasli) v Srednjo šolo Slovenska Bistrica in Srednješolski center Ravne na Koroškem v šolskem obdobju 2012/2013-2017/2018

Izvajalec	Izobraževalni program		2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018
Srednja šola Slovenska Bistrica	Metalurški tehnik/ metalurška tehničarica	dijaki	/	/	/	/	32	58
		odrasli						
Srednješolski Center Ravne na Koroškem	Metalurg/ metalurginja	dijaki	16	19	19	22	12	30
		odrasli	0	0	0	0	4	0
	Metalurški tehnik/ metalurška tehničarica	dijaki	/	/	/	/	17	30
		odrasli	/	/	/	/	0	6

Vir: CEUVIZ – Centralna evidenca udeležencev v izobraževanju, na dan 28. 12. 2017

Graf 6: Število vpisanih dijakov v srednješolski poklicni izobraževalni program Metalurg/metalurginja v šolskem obdobju 2012/2013-2017/2018



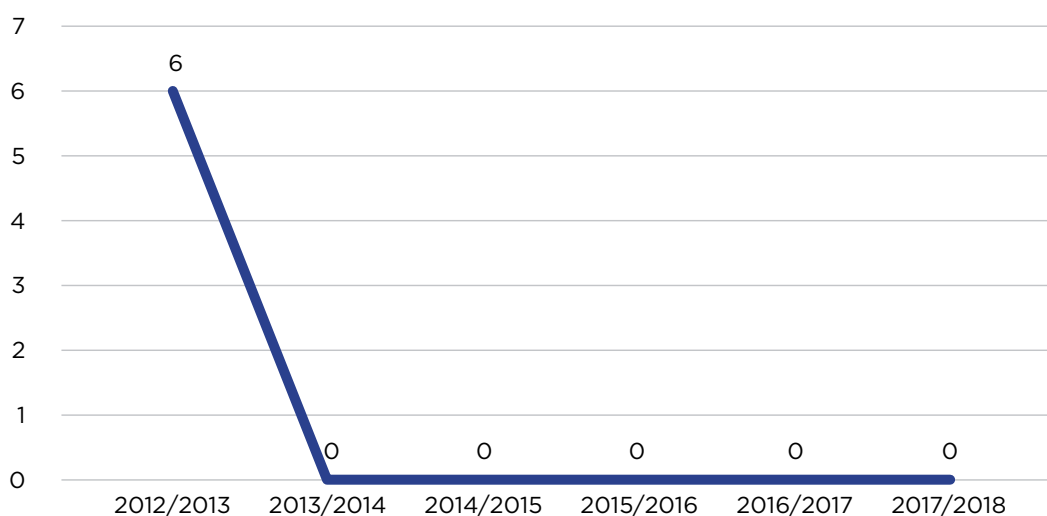
Vir: CEUVIZ – Centralna evidenca udeležencev v izobraževanju, na dan 28. 12. 2017

## 2.3.2. Vpis v programe visokega strokovnega in univerzitetnega izobraževanja

Programe visokega strokovnega in univerzitetnega izobraževanja na področju metalurgije izvaja Oddelek za materiale in metalurgijo Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. V nadaljevanju prikazujemo vpis študentov od študijskega leta 2012/2013 do 2017/2018 (podatki na dan 28. 12. 2017) v različne smeri in nivoje študija na področju metalurgije, ki je v opazovanem obdobju v začetku potekal še po starem predbolonjskem študiju, v nadaljevanju pa po novem bolonjskem študiju. Interpretacijo podatkov o vpisu v programe visokega, strokovnega in univerzitetnega izobraževanja je prispevala Naravoslovnotehniška fakulteta – Oddelek za materiale in metalurgijo.

Graf 7 prikazuje vpis v izobraževalni program za pridobitev visoke strokovne izobrazbe Diplomiran metalurg/diplomirana metalurginja, kjer je razvidno, da od študijskega leta 2013/2014 dalje, zaradi iztekanja predbolonjskih študijskih programov, v ta študijski program ni več vpisa.

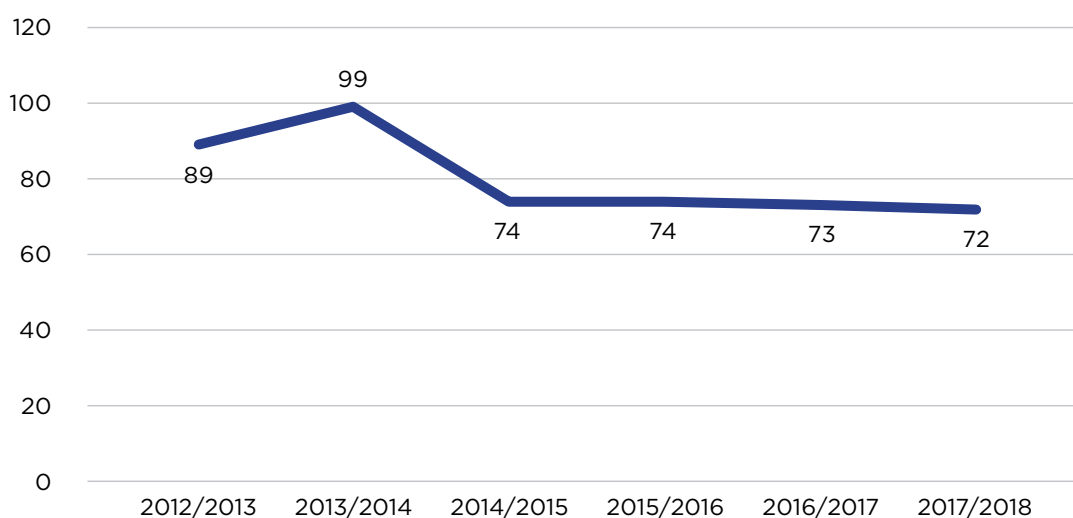
Graf 7: Število vpisanih študentov v (prejšnji - predbolonjski) izobraževalni program za pridobitev visoke strokovne izobrazbe Diplomiran metalurg/diplomirana metalurginja



Vir: CEUVIZ – Centralna evidenca udeležencev v izobraževanju, na dan 28. 12. 2017

V grafu 8 prikazujemo vpis v 3-letni prvostopenjski dodiplomski visokošolski strokovni študijski program Metalurške tehnologije.

Graf 8: Število vpisanih študentov v dodiplomski visokošolski študijski program prve stopnje za pridobitev naziva Diplomiran inženir metalurgije (VS)/diplomirana inženirka metalurgije (VS)

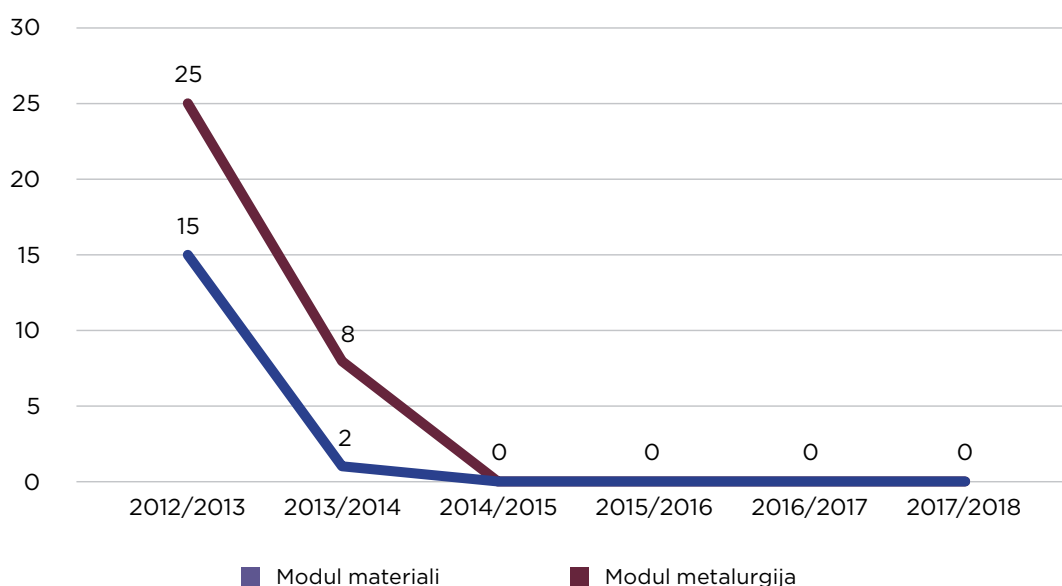


Vir: CEUVIZ – Centralna evidenca udeležencev v izobraževanju, na dan 28. 12. 2017

Število vpisanih študentov na visokošolski študijski program Metalurških tehnologij se je po letu 2010 zelo povečalo. K temu je pripomogla intenzivna promocija študijskih programov na področju metalurgije in materialov in povečanje števila štipendij. Diplomati metalurških tehnologij se po končanem študiju večinoma zaposlijo, nekaj pa se jih odloči za nadaljevanje študija na magistrski stopnji.

Graf 9 prikazuje vpis v izobraževalni program za pridobitev univerzitetni diplomiran metalurg – smer materiali in smer metalurgija, kjer vidimo, da od študijskega leta 2014/2015 dalje, zaradi iztekanja predbolonjskih študijskih programov, v ta program ni več vpisa.

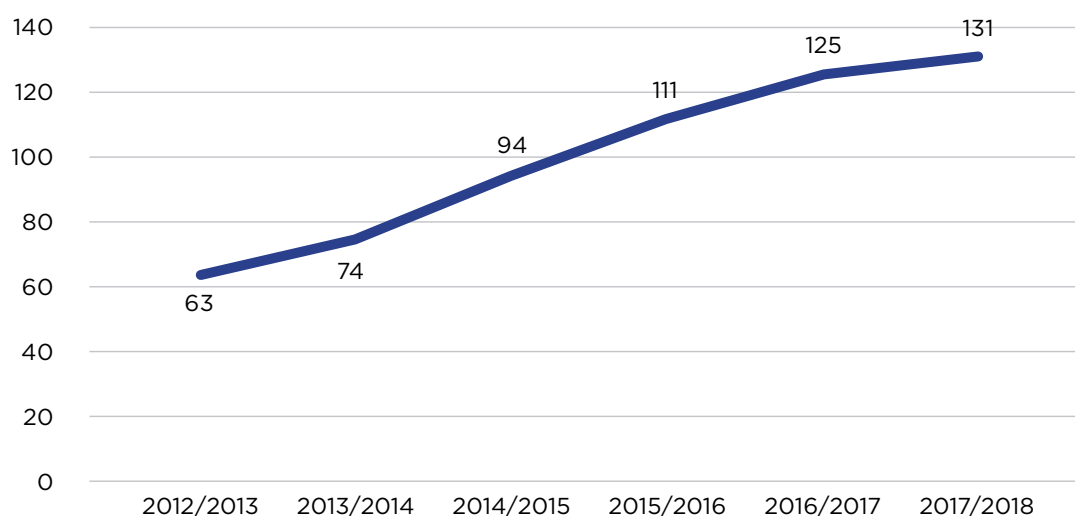
Graf 9: Število vpisanih študentov v (prejšnji - predbolonjski) izobraževalni program za pridobitev univerzitetne izobrazbe Univerzitetni diplomiran metalurg/univerzitetna diplomirana metalurginja



Vir: CEUVIZ – Centralna evidenca udeležencev v izobraževanju, na dan 28. 12. 2017

V grafu 10 prikazujemo vpis v 3-letni prvostopenjski dodiplomski univerzitetni študijski program Inženirstvo materialov.

Graf 10: Število vpisanih študentov v dodiplomski univerzitetni študijski program prve stopnje za pridobitev naziva Diplomiran inženir materialov (UN)/diplomirana inženirka materialov (UN)

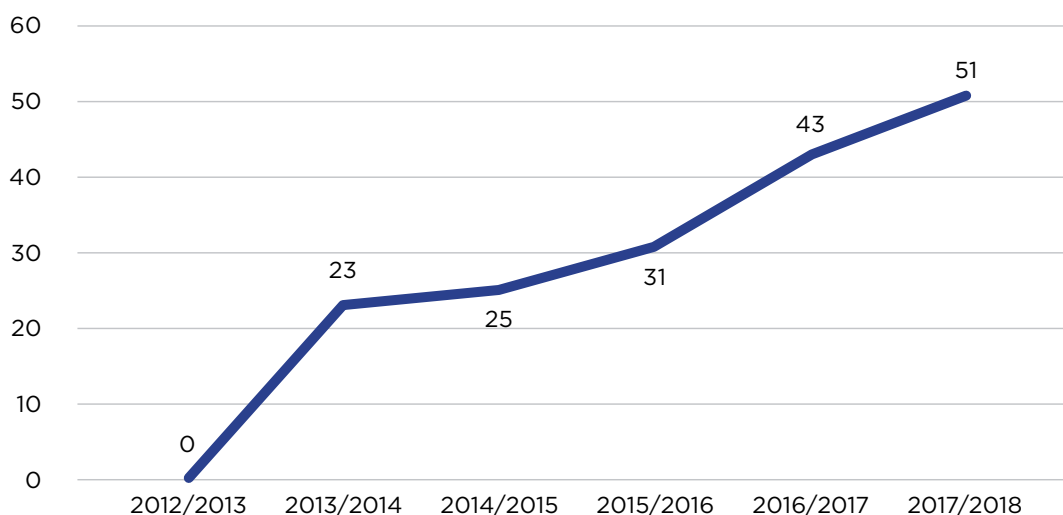


Vir: CEUVIZ – Centralna evidenca udeležencev v izobraževanju, na dan 28. 12. 2017

Na univerzitetnem študijskem programu Inženirstvo materialov v zadnjih letih beležimo povečanje vpisa. Vpisujejo se študentje iz tradicionalnih metalurških območij in tudi iz drugih delov Slovenije zaradi pomembnosti področja materialov. Po zaključku študija večina študentov nadaljuje študij na magistrski stopnji, predvsem Metalurgije in materialov, nekaj pa se jih odloča tudi za druge tehnične magistrske študije.

V grafu 11 prikazujemo vpis v 2-letni drugostopenjski podiplomski magistrski študijski program Metalurgija in materiali.

Graf 11: Število vpisanih v podiplomski magistrski študijski program druge stopnje za pridobitev naziva Magister inženir metalurgije in materialov/magistrica inženirka metalurgije in materialov

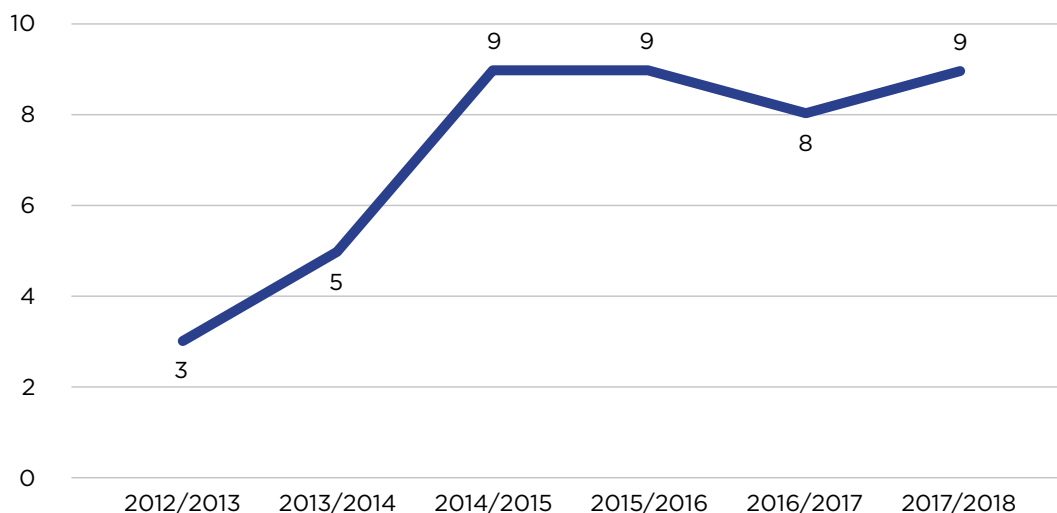


Vir: CEUVIZ – Centralna evidenca udeležencev v izobraževanju, na dan 28. 12. 2017

Število vpisanih študentov na magistrskem programu druge stopnje Metalurgija in materiali se nenehno povečuje in dosega zgornjo mejo vpisa v prvi letnik (40 vpisnih mest). Študij omogoča pridobivanje visokega nivoja znanja na področju metalurgije in materialov, je pa naravnana tudi na praktične potrebe slovenske industrije. Študentje se srečujejo z realnimi industrijskimi nalogami in projekti v okviru seminarskih in zaključnih del.

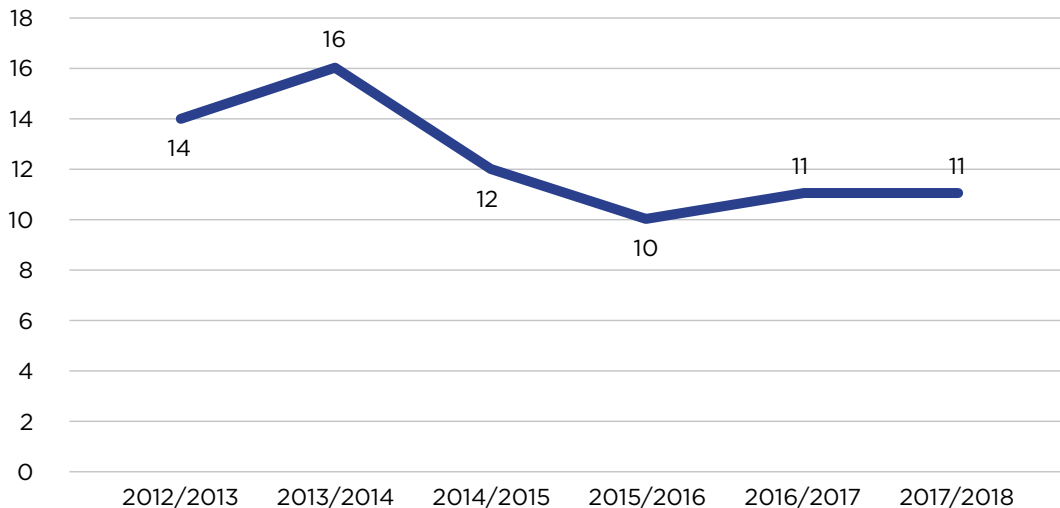
V naslednjih dveh grafih prikazujemo vpis v 3-letni doktorski študijski program tretje stopnje Znanost in inženirstvo materialov – smer študij materialov (graf 12) in smer študij metalurgije (graf 13).

Graf 12: Število vpisanih v doktorski študijski program tretje stopnje za pridobitev znanstvenega naziva Doktor znanosti/doktorica znanosti s področja materialov



Vir: CEUVIZ – Centralna evidenca udeležencev v izobraževanju, na dan 28. 12. 2017

Graf 13: Število vpisanih v študijski program tretje stopnje za pridobitev znanstvenega naziva Doktor znanosti/doktorica znanosti s področja metalurgije



Vir: CEUVIZ – Centralna evidenca udeležencev v izobraževanju, na dan 28. 12. 2017

Na doktorskem študijskem programu tretje stopnje Znanost in inženirstvo materialov se izvajata dve smeri: Materiali in Metalurgija. Vpis na obe smeri je stabilen in znaša skupaj okrog 20 študentov. Študentje se tekom štiriletnega študija izobražujejo na najvišjem znanstvenem nivoju in se usmerijo v ožje področje teme doktorskega študija. Razveseljivo je dejstvo, da večina doktorskih študentov prihaja iz industrije in po končanem študiju prevzemajo najodgovornejša mesta v razvojnih oddelkih slovenskih podjetij.

V sliki 6 prikazujemo regijsko razpršenost izvajalcev različnih izobraževalnih programov s področja metalurgije. V Sloveniji imamo trenutno tri izobraževalne institucije, ki izvajajo javnoveljavne izobraževalne oziroma študijske programe s področja metalurgije. Srednješolske izobraževalne programe izvajata srednja šola na Ravnah na Koroškem in srednja šola v Slovenski Bistrici, Višješolski študijski program in visokošolski študijski program s področja metalurgije pa izvaja Naravoslovnotehniška fakulteta v Ljubljani.

Slika 6: Regijska razpršenost izvajalcev različnih izobraževalnih in študijskih programov s področja metalurgije, 2012-2018



### 2.3.3. Izvajanje postopkov preverjanja in potrjevanja nacionalnih poklicnih kvalifikacij na področju metalurgije

Vir: [www.nrpslo.org](http://www.nrpslo.org), na dan 16. 8. 2019

#### Podeljeni certifikati o NPK na področju metalurgije:

- Na področju metalurgije je bilo v obdobju do 16. 8. 2019 podeljenih 69 certifikatov za NPK »Utopni kovač/utopna kovačica«. Izvajalec preverjanja in potrjevanja omenjene kvalifikacije je bil Šolski center Slovenske Konjice-Zreče.

#### Izvajalci ugotavljanj in potrjevanj NPK:

- SIJ-Slovenska industrija jekla, d. d. je vpisan v register izvajalcev preverjanja in potrjevanja za NPK »Livar/livarka procesnega litja«, NPK »Valjavec/valjavka« in NPK »Kovač/kovačica«.
- Kadring, d. o. o. (Impol d. d.), je vpisan v register izvajalcev preverjanja in potrjevanja NPK »Livar/livarka procesnega litja« in NPK »Toplotni obdelovalec/toplotna obdelovalka kovin«.
- Šolski center Slovenske Konjice-Zreče je vpisan v register izvajalcev preverjanja in potrjevanja za NPK »Utopni kovač/utopna kovačica«.
- LTH Castings, ulitki d. o. o., je bil vpisan v register izvajalcev preverjanja in potrjevanja za NPK »Livar/livarka tlačnega litja« in »Talilec/talilka barvnih kovin«, vendar je trenutno izvajalec neaktiven.

#### Člani komisij za preverjanje in potrjevanje NPK:

- Trenutno je 6 članov komisij za preverjanje in potrjevanje NPK, ki imajo aktivno licenco za preverjanje in potrjevanje kvalifikacije »Livar/livarka tlačnega litja« in »Talilec/talilka barvnih kovin«.





# IV

## **Trendi in razvojne možnosti na področju metalurgije**



# 1. TRENDI RAZVOJA METALURGIJE V SLOVENIJI

*Vir: Strategija metalurgije v Sloveniji 2015 – 2025<sup>20</sup>; Strateško razvojno-inovacijsko partnerstvo MATPRO<sup>21</sup>; dr. Jožef Medved; Naravoslovnotehniška fakulteta - Oddelek za materiale in metalurgijo; dr. Vesna Nahtigal in dr. Matjaž Torkar – Inštitut za kovinske materiale in tehnologije.*

Slovenska metalurgija ima dolgoletno tradicijo, večino svojih proizvodov izvozi, pomemben delež pa prispeva tudi k BDP Slovenije. Slovenija ima velik potencial na področju naprednih kovinskih materialov, predvsem v tehnološko razvitih podjetjih z lastnim razvojem. Tako EU, kot tudi Slovenija, sta v težnji po reindustrializaciji prepoznali metalurgijo kot eno izmed ključnih strateških področij, ki je danes eden izmed najmočnejših tehnoloških sektorjev z velikim razvojnim potencialom. Tudi na področju raziskovanja in razvoja metalurgije ostajajo jekla in drugi kovinski materiali na osnovi neželeznih kovin in njihovih zlitin živi in vedno novi materiali. Med njimi so najprepoznavnejša nova nanostrukturirana jekla s super visoko trdnostjo in trdoto ter odlično žilavostjo ali pa kovinski delci na osnovi železa za magnetne (snemalni mediji) in medicinske (diagnostika, obsevanje) aplikacije. Kovinski prahovi se uporabljajo za izdelavo kompleksnih miniaturnih izdelkov s postopki računalniško vodenega 3D-oblikovanja, kot so 3D-tiskanje, lasersko sintranje, naprševanje in injekcijsko brizganje. Najbolj aktualno področje raziskav in razvoja so danes t. i. tehnologije izdelave super čistega jekla, izdelava jekla brez odpadkov in tehnologija z nično emisijo CO<sub>2</sub>. Sodobna jekla so moderni materiali in bodo še dolgo ostala vodilni konstrukcijski material v vsej predelovalni industriji.

Jeklo ima prihodnost, če bo tudi v prihodnje izrabilo možnosti, ki jih nudi razvojni potencial. To dokazuje letna svetovna proizvodnja jekla, ki presega že 1,5 milijarde ton. V to pa je s svojim proporcionalnim deležem globoko vpeta slovenska industrija jekla.

Metalurški ukrepi omogočajo široko področje legiranja, to je dodajanja različnih elementov, kar skupaj s toplotno obdelavo naredi jeklo primerno za najbolj različne namene uporabe. Danes poznamo več kot 1500 normiranih vrst jekel, od katerih jih je več kot 1000 plemenitih jekel. Enostavnejša jekla se proizvajajo v deželah v razvoju. Njim nasproti so jekla, pri katerih se zahtevajo strogo določene lastnosti in je za izdelavo potreben obširen tehnični know-how, to so jekla velikega pomena za tehnično bolj razvite dežele.

20 [https://www.imt.si/media/images/imported/fileadmin/dokumenti/IMT/Strategija\\_razvoja\\_metalurgije\\_koncni\\_2015.pdf](https://www.imt.si/media/images/imported/fileadmin/dokumenti/IMT/Strategija_razvoja_metalurgije_koncni_2015.pdf).

21 <https://www.gzs.si/matpro/>

V javnosti prevladuje mnenje, da je metalurgija že preživeta dejavnost, kovine pa naj bi nadomestili keramika, plastika in drugi kompozitni materiali. Vendar taka razmišljanja nimajo nobene realne osnove. Problemi recikliranja so predvsem pri plastiki, saj nam trenutno uspeva reciklirati le 12 odstotkov plastike.

Razvoj, spodbujen s potrebami avtomobilske industrije, je pokazal, da so, kljub poskusom po nadomeščanju posameznih delov z drugimi materiali, najvažnejše konstrukcijske komponente še vedno izdelane iz jekla. V prid temu, poleg drugega, govorijo tudi stroški in problemi recikliranja, predvsem pri plastiki, saj nam trenutno uspeva reciklirati le 12 odstotkov plastike. Konstruktorji in oblikovalci pa so tudi pokazali, da je jekleno ohišje izdelano iz novih konstrukcijskih jekel lahko še vedno precej lažje in bolj togo ter absorbira večjo udarno energijo kot konstrukcija iz precej dražjih materialov, kot so npr. aluminijeve (Al) ali titanove (Ti) zlitine.

Prihodnost metalurgije na področju jekel se kaže v dveh smereh. Po eni strani bodo obstoječa jekla tako prilagojena, da se bodo prihranili dragi in strateški legirani materiali ob istočasnem zadržanju lastnosti jekla (npr. pri nerjavnih jeklih se nadomešča drag legirni element nikelj (Ni) s cenenim dušikom (N), ki se vgrajuje v atomsko rešetko železa). Po drugi strani pa stalno narašča povpraševanje po materialih z občutno izboljšano korozijsko odpornostjo, odpornostjo proti visokim temperaturam in z visokotemperaturno trdnostjo (npr. čistilne naprave za odžveplanje dimnih plinov, katalizatorji izpušnih plinov v motornih vozilih, naprave za proizvodnjo energije s povečanim izkoristkom). Pri razvoju za to primernih materialov se delno zapušča področje klasičnih jekel in se prehaja na zlitine na osnovi niklja (Ni), molibdena (Mo) in kobalta (Co), kot tudi na materiale izdelane iz kovinskih prahov in intermetalnih faz.

Aluminij je po drugi strani kot najpomembnejša neželezna kovina osnova za številne zlitine, ki jih delimo na gnetne in livne. Primarni aluminij uporabljajo predvsem v elektroindustriji in tam, kjer ni potrebna velika natezna trdnost, sta pa potrebni dobra preoblikovalnost in korozijska odpornost. Aluminijeve zlitine delimo v osem skupin glede na osnovni legirni element.

Največ aluminija (pribl. 29 %) uporabimo v transportni industriji: proizvodnja avtomobilov, tovornjakov, vlakov in železnic, ladij, letal ter koles.

Aluminijeve zlitine so odporne proti koroziji v morski vodi, kar jim daje prednost pri uporabi v navtiki. Uporablja se v gradbeništvu (npr. eloksirani aluminijasti konstrukcijski elementi), za strojne dele, pakiranje ipd. Aluminij je tudi pomemben material pri izdelavi embalaže, saj zagotavlja primerno zaščito in preprosto shranjevanje različnih izdelkov, kot so brezalkoholne pijače, hrana, tobak, čokolada in zamrznjena živila, kozmetika ter zdravila. Aluminijasta embalaža je postala del našega vsakdanjega življenja. Ima pa aluminij tudi potencialne možnosti pri nadomeščanju bakra v električnih vodnikih, ker njegova majhna specifična teža in dobra električna prevodnost lahko nadomeščata sorazmerno drag in težak baker. Poleg tega pa njegove strateške rezerve daleč presegajo zaloge bakra. Pasiviziran submikronski aluminij se lahko uporablja v vojaški industriji zaradi visoke temperature oksidacije kot termični dodatek eksplozivu v bombah in v pirotehniko. Aluminijeve zlitine pa so zelo pomembne tudi v avtomobilski industriji, kjer se njegova uporaba povečuje. V avtomobilu je danes približno 140 kg aluminijevih zlitin. Uporaba aluminija v avtomobilih zmanjša njihovo težo in s tem torej tudi porabo goriva ter izpust CO<sub>2</sub>. Zmanjšana masa vozila izboljša tudi varnost, vozne lastnosti in poveča udobnost.

Aluminij zaradi nizke specifične teže zmanjša maso avtomobila in s tem zmanjša izpust CO<sub>2</sub> na prevoženo razdaljo. Tako npr. zmanjšanje mase avtomobila za 100 kg zniža izpust CO<sub>2</sub> v povprečju za 8 g/km. To pa je dobra popotnica za doseganje pravno zavezujočih standardov EU, po katerih morajo novi avtomobili v povprečju oddajati le 130 g/km.

Še bolj učinkovita in komercialno podprta uporaba aluminija vodi v razvoj novih visokotrdnostnih in korozijsko odpornih zlitin aluminija, ki naj bi združevale 100-odstotno reciklabilnost, nizko težo, visoko nosilnost in maksimalno absorpcijo energije.

Lastnosti standardnih aluminijevih zlitin, tudi visoko kakovostnih, ne izpolnjujejo več strogih zahtev visokotehnoloških aplikacij, pri katerih se zahteva natezna trdnost tudi več kot 600 MPa (mega paskala). Zato so raziskave in razvoj (RR initiative) usmerjene v razvoj novih visokotrdnostnih in ultračistih aluminijevih zlitin z boljšimi mehanskimi lastnostmi in korozijsko odpornostjo, ki vključujejo uvedbo novih postopkov legiranja, rafinacij taline, obdelave z udobrnjevalnimi in modifikacijskimi sredstvi ter ustrezen potek strjevanja in termo-mehanske predelave. Nove aluminijeve zlitine za najzahtevnejše uporabe na področju letalske industrije so poleg zlitin s standardnimi zlitinskimi elementi še mikro legirane s kombinacijami elementov litija (Li), molibdena (Mo), skandija (Sc), cirkonija (Zr), cerija (Ce) in erbija (Er). Pomembno področje je tudi razvoj zlitin in tehnologij za izdelavo profilov, odpornih pri trkih, za avtomobilsko industrijo. Tehnologije hitrega strjevanja ob pravilno vodenem postopku ekstruzije in ustrezni kemični sestavi omogočajo doseganje odličnih korozijskih in mehanskih lastnosti. Pomemben del izdelave zlitin je toplotna obdelava, a je v primeru precipitacije dvo- ali večfaznih delcev zelo kompleksna. Kompoziti na osnovi aluminija so utrjeni s keramičnimi ali polimernimi vlakni ali delci oz. nanodelci in imajo izboljšane mehanske lastnosti in dobro duktilnost. Uporabljajo jih za posebne namene v avtomobilski in letalski industriji. Aluminijeve pene sodijo na področje kovinskih pen in jih uporabljajo za različne namene, kot so absorberji energije pri trkih avtomobila, v zadnjem času pa tudi za medicinske proteze.

Svetovna proizvodnja primarnega aluminija se hitro povečuje in je leta 2018 znašala več kot 64 milijonov ton. Po ocenah pa se predela še med 20 in 25 milijonov ton sekundarnega aluminija. V Sloveniji smo leta 2018 proizvedli skupaj 449.063 ton aluminijevih izdelkov in polizdelkov, v primerjavi z letom 2014 se je proizvodnja povečala za 25 %.

Aluminij in njegove zlitine so 100-odstotno reciklabilne, zato je aluminij za okolje prijazen material. Z majhnimi izgubami ga lahko pretaljujemo in znova uporabimo. Poraba energije pri recikliranju je majhna in znaša samo 5-10 % porabe pri proizvodnji primarnega aluminija – aluminij je zato odličen hranilnik energije. Če so odpadki prej obdelani oziroma ustrezno razporejeni, je mogoče recikliran aluminij uporabiti za skoraj vse namene, pri tem pa se ohranjajo naravne surovine in prihrani se energija. Za doseganje višje stopnje recikliranja se razvoj osredotoča na nove - recikliranju prijazne zlitine, ki temeljijo na osnovnem razumevanju kompleksnega vpliva večjega števila elementov v sledovih na lastnosti aluminijevih zlitin, zamenjavo obstoječih standardov, temelječih na čistosti primarnega aluminija, s standardi čistosti odpadkov, vpeljavo ustreznih postopkov sortiranja odpadkov in uvajanjem novih tehnologij čiščenja taline.

Tlačno litje aluminijevih zlitin omogoča izdelavo novih visokotrdnostnih, temperaturno stabilnih in korozijsko obstojnih livnih aluminijevih zlitin za izdelavo kompleksnih aluminijevih ulitkov za področja letalske, avtomobilske in vesoljske industrije. Z obsežno mrežo livarn in proizvodnje aluminijevih zlitin ima Slovenija na področju tlačnega litja aluminijevih zlitin občuten potencial, ki zahteva osvojitve novih tehnologij posebnih postopkov litja in hitrega strjevanja, razvoj novih in raziskavo modificiranja livarskih aluminijevih zlitin ter določitev vpliva kemične sestave, pogojev strjevanja in ohlajanja ter toplotne obdelave.

Nedvomno sta razvito gospodarstvo in visok življenjski standard v tesni povezavi s količino proizvedenih in porabljenih kovin zlasti jekla in aluminija na prebivalca. Jeklo in aluminij sta v bistvu najbolj vsestranska materiala, ki ju imamo trenutno na razpolago. Noben drug material nima tako široke palete lastnosti pri istočasni veliki gospodarnosti.

Raziskave in razvoj na področju kovinskih materialov in procesnih tehnologij v Sloveniji temeljijo na spoznavanju osnov termodinamičnih dogajanj in kinetike procesov večkomponentnih sistemov in stanj ter na podlagi razpolaganja s sodobno raziskovalno opremo. Poznavanje in obvladanje dogajanj med procesi (kristalizacija, rekristalizacija, difuzijski procesi, martenzitne in druge premene) omogoča, da metalurgija s pridom izkorišča ugotovitve in dognanja sodobne znanosti. Raziskave kovinskih materialov pa so nenazadnje pomembne tudi zaradi možnosti njihovega recikliranja in s tem ekološke prijaznosti. Tudi Evropska skupnost je ugotovila pomen metalurgije, zato je dodatno spodbudila ustanavljanje Programa Evropska metalurgija 2012–2022 (Metallurgy Europe – A Renaissance Programme for 2012-2022), ki deluje pod okriljem Evropske znanstvene fundacije. Temu pa sledi tudi Slovenija, ki se počasi zaveda pomena slovenske metalurgije in njenega doprinosa v BDP. Leta 2014 je bi ustanovljen Strateški svet za metalurgijo, ki je izdelal Strategijo razvoja metalurgije v Sloveniji. Na njegovo pobudo je bilo v okviru Strategije pametne specializacije Slovenije vzpostavljeno področje »Materiali kot končni produkti« in ustanovljeno strateško razvojno-inovacijsko partnerstvo »Materiali kot končni produkti« - SRIP MATPRO, ki je na podlagi pričakovanj Programa Evropske metalurgije<sup>22</sup> identificiralo fokusna področja z velikim potencialom za prebojne in tržno zanimive slovenske produkte na svetovnem trgu.

Služba Vlade RS za razvoj in evropsko kohezijsko politiko je sprejela Strategijo pametne specializacije Slovenije, ki predstavlja platformo za osredotočenje razvojnih vlaganj na področja, kjer ima Slovenija kritično maso znanja, kapacitet in kompetenc in na katerih ima inovacijski potencial za pozicioniranje na globalnih trgih ter s tem krepitev svoje prepoznavnosti.

Z namenom uresničitve Strategije pametne specializacije Slovenije se je metalurška industrija organizirala v strateškem razvojno-inovacijskem partnerstvu "Materiali kot končni produkti" (SRIP MATPRO) v fokusnem področju kovinski materiali. Cilj je povezati akterje metalurške, kovinskopredelovalne in kemijske industrije z institucijami znanja v vrednostne verige in mreže za skupen nastop pri iskanju in razvoju novih, prebojnih produktov z visoko dodano vrednostjo in velikim potencialom za umestitev na svetovni trg. Identificiranih je pet glavnih fokusnih področij s podpodročji, ki ustrezajo kriterijem za razvoj prebojnih pobud: področje jekel in posebnih zlitin (koncept ultračistih jekel in zlitin, visokotrdnostna jekla in njihovo preoblikovanje, napredni kovinski materiali za zahtevne aplikacije); področje aluminija (nove visokotrdnostne in ultračiste zlitine aluminija, alternativni postopki izdelave in maksimalna reciklaža aluminija, tlačno litje aluminija in izdelava kompleksnih ulitkov); področje tehnologij (hitro prototipiranje in dodatne tehnologije, reciklaža, napredne tehnologije litja in izdelave ulitkov, sodobne tehnologije predelave polimerov in hibridnih materialov); področje multikomponentnih pametnih materialov (večkomponentna pametna vlakna in tekstili, kompoziti) in področje funkcionalnih premazov in naprednih veziv za kovine (funkcionalni premazi, smole in veziva).

22 Poglavitna področja, kjer konzorcij »Metallurgy Europe« pričakuje nove tehnologije so: (1) lahki kovinski materiali, zlitine in kovinski kompoziti; (2) jekla in druge zlitine, namenjene visokim temperaturam; (3) nova in izboljšana jekla; (4) napredni superprevodniki; (5) termoelektrične zlitine; (6) biokompatibilna metalurgija; (7) senzorji na podlagi kovin; (8) avtomatizirana proizvodnja kovinskih izdelkov na podlagi dodajanja (3D-tiskanje); (9) kombinatorni razvoj novih zlitin; (10) prevleke in zaščita površin; (11) prašna metalurgija in projektiranje mikrostruktur; (12) modeliranje in simulacija materialov in procesov ter napredna karakterizacija; (13) recikliranje, odstranjevanje in zmanjševanje odpadkov.

## 2. STRATEGIJA METALURGIJE V SLOVENIJI 2015–2025

Slovenska metalurgija, z majhnim kadrovskim in kapitalnim potencialom nima možnosti na globalnem trgu tekmovati na področju zahtevnih tehnologij in velike masovne proizvodnje. Na posameznih tržnih nišah pa ima tradicijo, izkušnje in znanje ter že določen tržni delež, tako da je na nišnih področjih konkurenčna z lastnim znanjem in specifičnimi, tudi visokotehnološkimi proizvodi in tehnologijami, kar ob današnji visoki stopnji izvoza tudi dokazuje.

Proizvodnja kovinskih in anorganskih nekovinskih materialov mora v slovenskem prostoru imeti za cilj povezovanje v verige s končnimi izdelki z višjo dodano vrednostjo. Ob današnji razvejanosti metalurgije in kovinske industrije je nujno treba zagotoviti naslednje verige povezav:

Proizvodnja kovinskih materialov → Izdelava orodij → Izdelava ulitkov/odkovkov → Mehanska, toplotna in površinska obdelava → Izdelava sklopov za potrebe avtomobilske, strojne, elektro in transportne industrije, energetike, industrije gospodinjskih strojev in drugo

Proizvodnja kovinskih materialov → Predelava → Mehanska obdelava → Strojegradnja → Orodja, naprave, stroji

Proizvodnja kovinskih materialov → Predelava → Izdelava elementov za gradbeništvo → Površinska obdelava → Gradbene konstrukcije

Proizvodnja kovinskih materialov → Predelava → Izdelava elementov za energetiko → Prenosi toplotne električne in drugih energij

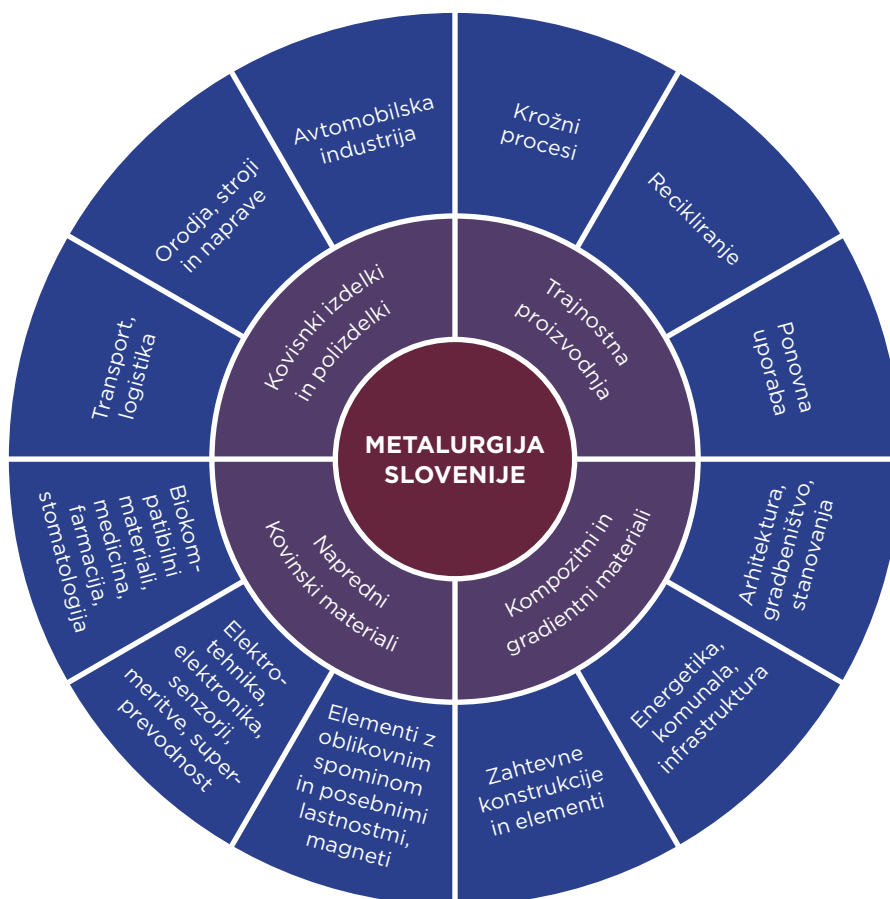
Posebni kovinski materiali → Izdelava specifičnih izdelkov → Merilne naprave, medicina, stomatologija, magneti, elektrotehnika, elektronika, energetika in druge aplikacije

Slika 16 na naslednji strani ponazarja verige povezav skozi prikazano stanje in strategijo razvoja metalurgije v Sloveniji. Slovenija ima vse pogoje za ustvarjanje verig in mrež povezav v najrazličnejših segmentih industrije in trgovine. Vse te povezave zahtevajo skupne kompetenčne centre za razvoj. Kovinski materiali so idealni za recikliranje, za ponovno uporabo, vsi odpadki pri obdelavi so sposobni ponovne predelave in uporabe, kovine so tudi naravni materiali.

Kreiranje proizvodnje izdelkov, ki uporabljajo in zagotavljajo postopke z minimalnimi vplivi na okolje, varčujejo z energijo, so varni za zaposlene in so ekonomsko smiselni ter uporabljeni materiali in izdelki sposobni ponovne uporabe, so načela trajnostne proizvodnje, ki povsod po svetu dosega vse večjo veljavo in podporo ter omogoča prehod iz linearne v eksponencialno gospodarsko rast. Ob gospodarskih družbah, ki zagotavljajo recikliranje, so možne različne oblike krožnih procesov. Slovenska metalurgija mora, ob sodelovanju s kovinsko predelovalno industrijo, strojogradnjo in energetiko zagotavljati tako imenovana 3R - 6R<sup>23</sup> načela trajnostne proizvodnje: Recover, Recycle, Redesign, Reduce, Remanufacture, Reuse. Na ta način bomo prešli iz pretežno tradicionalne v zeleno oziroma trajnostno proizvodnjo z večjo dodano vrednostjo in manjšim vplivom na okolje.

23 Pri obravnavanju pretoka materiala v trajnostnem življenjskem ciklu izdelka so tri načela, zmanjševanje (reduce), ponovna uporaba (reuse) in recikliranje (recycle) pogosto navedena kot ključna načela t. i. 3R koncept. Bolj celovita in popolna upodobitev bi vključevala še preostale tri R-je, in sicer obnovo (recover), preoblikovanje (redesign) in predelavo (remanufacture). Uvajanje 6R koncepta v življenjski cikel izdelka skuša doseči stanje večnega toka materiala, kar ima za posledico minimiziranje vpliva tega izdelka na okolje.

Slika 16: Verige in mreže povezav kjer ima Slovenija vse pogoje za ustvarjanje povezav v najrazličnejših segmentih industrije in trgovine.



Za vzpostavitev vrednostnih verig med metalurškimi podjetji in podjetji kovinske industrije, avtomobilske in drugih vej na osnovi trajnostne proizvodnje, obstajajo v Sloveniji vsi pogoji. Tradicija industrijske proizvodnje, kakovosten proces izobraževanja na vseh stopnjah, raziskovalni potenciali na univerzah in inštitutih, izkušnje pri prenosu znanja, majhne razdalje med industrijskimi obrati so lahko velike prednosti slovenske metalurgije. Ob kakovostnem visokošolskem izobraževanju in povezavi s tujimi univerzami ter povezavi z raziskovalnimi inštituti lahko v Sloveniji zagotovimo specifično metalurško in kovinsko industrijo, ki bo sposobna na določenih nišnih segmentih tekrovati na globalnem trgu.

Eden od primerov uspešnega modela sodelovanja med gospodarstvom in institucijami znanja je na primer projekt »Materiali in Tehnologije za nove Aplikacije«, ki je v letih 2016–2019 potekal na področju razvoja novih jekel, aluminijevih zlitin in multikomponentnih materialov. Rezultat je 122 inovacij, 86 procesnih rešitev, 8 novih produktov, 2.926.007 evrov novih investicij, 3.606.766 evrov novih investicij v raziskave in razvoj, 46 novih mentorjev in 106 znanstvenih objav. Podobni projekti bodo postali v Sloveniji stalnica razvoja stroke.

# 3. IZOBRAŽEVANJE IN ZNANSTVENO RAZISKOVALNO DELO

Metalurgija je kot gospodarska panoga izjemnega pomena za Slovenijo, zato potrebuje kakovosten izobraževalni sistem na univerzitetni ravni ter primerno okolje za znanstveno raziskovalno delo. Prav tako pa je treba zagotavljati neprekinjen proces kakovostnega usposabljanja inženirskega in tehniškega kadra. Vodstva slovenskih podjetij in strokovnjaki na področju metalurgije ter tuji investitorji, ki vlagajo v slovenska podjetja namreč vedno bolj vpeljujejo in razvijajo novosti (tehnološke in tehnične) v procese dela, vendar pa množično primanjkuje vmesni tehniški kader, ki bi prevzemal izvajanje in nadzor novih tehnoloških procesov oziroma proizvodnih obratov v podjetjih. V Sloveniji poteka izobraževanje na področju metalurgije na več ravneh. Znova je vzpostavljen srednješolski program Metalurški tehnik, ki poteka na dveh srednjih šolah (Slovenska Bistrica in Ravne na Koroškem), predvideva pa se izvajanje programa tudi na drugih srednjih šolah. Prvenstveno so potrebe po izvajanju tega programa na Srednji šoli Jesenice za potrebe metalurških podjetij v gorenjski regiji. Vsekakor je zelo pereč problem tudi pomanjkanje poklicnega kadra, kot so: talilci, livarji, preoblikovalci ipd. V najkrajšem možnem času je treba vzpostaviti srednješolsko poklicno izobraževanje in vajeništvo na področju metalurgije. Na univerzitetni ravni se na Naravoslovnotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani izvajata študijska programa 1. stopnje Metalurške tehnologije (visokošolski strokovni program) in Inženirstvo materialov (univerzitetni študijski program), študijski program 2. stopnje Metalurgija in materiali in doktorski program 3. stopnje Znanost in inženirstvo materialov. Vsekakor pa je treba vzpostaviti neformalne oblike vseživljenjskega izobraževanja metalurgov in dodatno izobraževanje s področja metalurgije in materialov za strokovnjake drugih strok. Za zagotavljanje potrebnega metalurškega kadra je potrebna nenehna popularizacija in promocija stroke in metalurških poklicev na vseh ravneh od vrtca do univerze in v vseh slovenskih okoljih.

Strateško razvojno-inovacijsko partnerstvo "Materiali kot končni produkti" (SRIP MATPRO) je leta 2018 začelo pilotni projekt razvoja človeških virov, v okviru katerega se je oblikovala karierna platforma za lažje napovedovanje potreb po kadrih in kompetencah na nacionalni in panožni ravni, kar bo učinkovito podpiralo pravočasno prilagajanje kadrov na razvojne spremembe. Karierna platforma je mišljena kot podpora delodajalcem pri razvoju kadrov, pa tudi podpora mladini in odraslim pri vodenju kariere. Hkrati pa bo orodje države za oblikovanje politik na področju izobraževanja in zaposlovanja. Nadgradnja karierne platforme bo omogočila hitrejšo in ustrežnejšo posodabljanje in aktualizacijo poklicnih standardov in kompetenc ter posodabljanje izobraževalnega sistema na celotni vertikali izobraževanja glede na potrebe metalurške industrije.

Metalurgija se mora, tako v EU kot tudi v Sloveniji, uvrstiti med pomembne strateške razvojne gospodarske panoge. Za to ima vse pogoje tudi s svojim izobraževalnim procesom ter uspešnim raziskovalnim delom. V raziskave in razvoj novih materialov in tehnologij je treba vložiti večji delež javnih sredstev in s tem zagotoviti osnovo za dolgoročen razvoj in konkurenčnost te pomembne gospodarske panoge. Na enaki osnovi kot EU mora država podpreti razvoj slovenske metalurgije. Univerze in raziskovalni inštituti pa morajo upoštevati smernice Evropskega programa razvoja metalurgije.

Za uspešno pridobivanje temeljnih in aplikativnih projektov na domačih in evropskih razpisih je pomembna znanstvena odličnost na osnovi mednarodnih meril. Zato se morajo raziskovalci vključevati v mednarodne mreže odličnosti. Država pa mora zagotoviti spodbudno okolje in potrebno infrastrukturo na univerzah in javno raziskovalnih organizacijah. Najsposobnejšim mladim raziskovalcem mora država omogočiti vključevanje v odlične mednarodne raziskovalne skupine.

Celotna raziskovalna sfera, vključno z raziskovalci in razvojniki iz gospodarstva mora biti vključena v trikotnik znanja; univerze – javno raziskovalne organizacije – raziskovalci v gospodarstvu in vključena v celoten inovacijski proces. Te inovacijske mreže morajo krepiti sodelovanje v verigah vrednosti.

Z vso pozornostjo bo treba vzpostaviti model prenosa znanja z univerze in javno raziskovalnih organizacij preko aplikativnih projektov, v gospodarstvo. V segmentu prenosa znanja bo treba zagotoviti izkušen kader z ugledom in dobro komunikacijo med raziskovalno sfero in gospodarstvom.

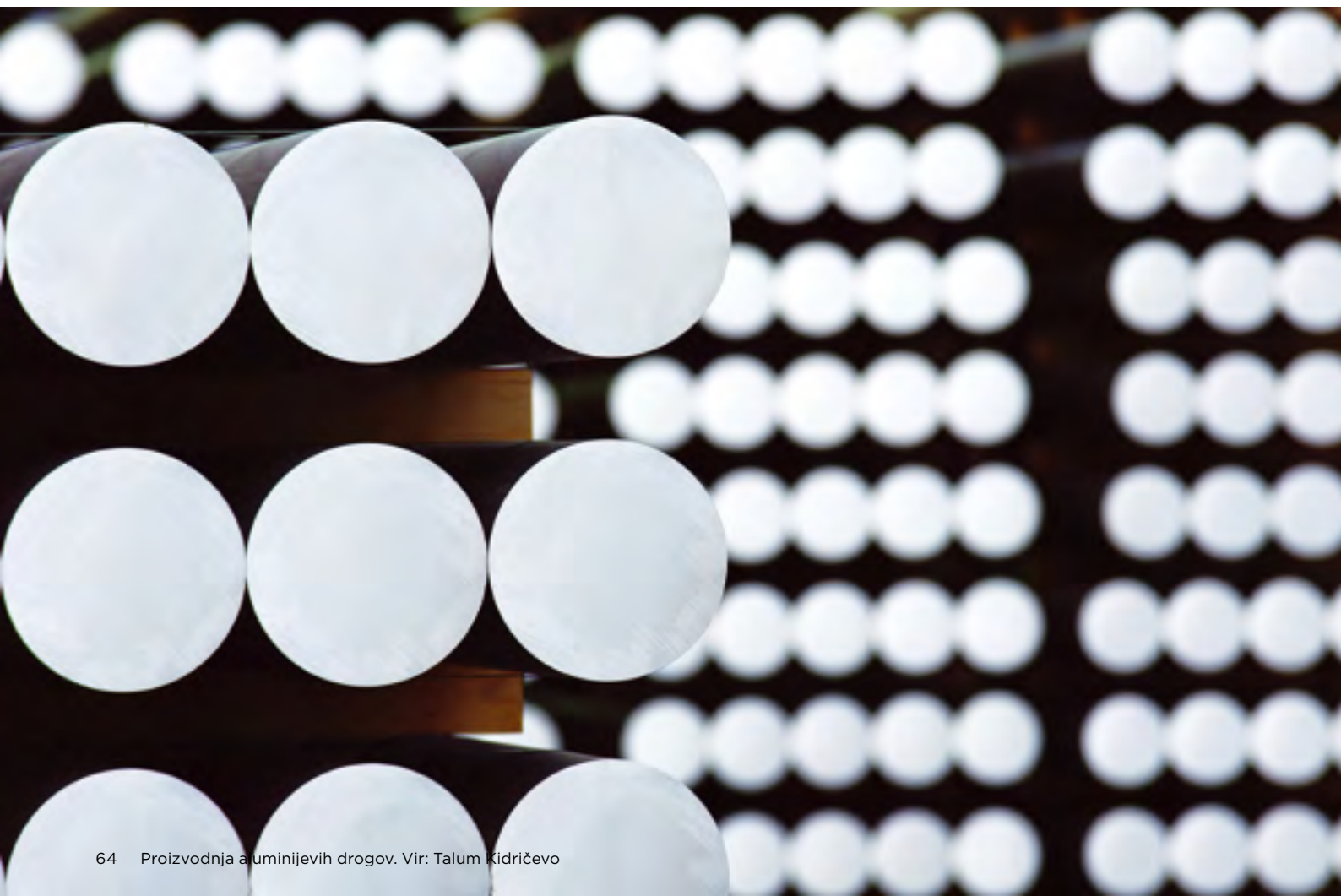
Metalurgija kot pomembna gospodarska panoga, z univerzitetnim študijem metalurgije in materialov, ki na Univerzi v Ljubljani poteka že od ustanovitve pred 100 leti ter Inštitutom za kovinske materiale in tehnologije z več kot 60-letno tradicijo, do sedaj ni imela svojega raziskovalnega polja v raziskovalnih programih Javne agencije za raziskovalno dejavnost Slovenije (ARRS) ter je prav zaradi tega v veliki meri tudi prikrajšana pri razdeljevanju javnih sredstev za raziskovalno delo in potrebno infrastrukturo. Predpogoj, da se dosedanje zapostavljanje metalurgije, ki prispeva pomemben delež k slovenskemu BDP, odpravi, je v vzpostavitvi samostojnega raziskovalnega področja »Metalurgija«. V ta namen je bil pripravljen predlog šestih osnovnih raziskovalno razvojnih področij, ki bi zagotavljala razvoj slovenske metalurgije kot gospodarske panoge:

- Recikliranje kovinskih materialov in metalurških odpadkov z vidika trajnostne proizvodnje in okolja.
- Napredni kovinski materiali za zahtevne aplikacije.
- Oblikovanje kovinskih materialov in zahtevnih izdelkov z litjem in preoblikovanjem.
- Kompozitni in gradientni materiali s kovinsko osnovo.
- Posebne kovine in zlitine za uporabo na specifično zahtevnih področjih (medicina, stomatologija, elektronika, magneti, optika, telekomunikacije, energetika in drugo).
- Modeliranje in simulacije metalurških procesov.

Na teh področjih je treba v gospodarskih družbah oblikovati uspešne raziskovalne skupine v že omenjenem trikotniku: univerza – javno raziskovalne organizacije – RR dejavnost (raziskave in razvoj). Tem skupinam je treba skupaj s panožnimi deležniki zagotoviti kakovostno in sodobno infrastrukturo in zakonsko odrediti davčne olajšave, ki jih gospodarstvo mora biti deležno ob vlaganju v izobraževanje in raziskovanje. Vse skupine morajo biti tudi vključene v različne evropske projekte (CSR<sup>24</sup>, EURECA<sup>25</sup> ipd.) in preko tega sodelovanja tudi zagotavljati del sredstev. Posebno pozornost je treba zagotoviti prenosu znanja, ki ga morajo voditi in usmerjati izkušeni in komunikativni strokovnjaki.

24 CSR - corporate social responsibility (družbena odgovornost podjetij) je Evropski projekt za prispevek podjetij k trajnostnemu razvoju oziroma k trajnostni družbi.

25 EURECA je program, ki se izvaja na ravni Evropske unije in nekaterih pridruženih članic. Namen programa je spodbuditi evropsko gospodarstvo, da bi bilo bolj konkurenčno.





#### Cilji strategije razvoja metalurgije 2015-2025:

- Metalurgija bo vključena v javnih strateških dokumentih na osnovi svoje tehnološke (pametne) specializacije, izvoznih primerjalnih prednosti in produktivnosti.
- Opredeljena bo kot ena izmed ključnih in prednostnih gospodarskih panog v Republiki Sloveniji.
- Razvoj metalurgije potrebuje vzpostavitev ugodnega podpornega in poslovnega okolja.
- Lastna proizvodnja jekla in aluminija je pomembna konkurenčna prednost in temelj za uspešno udeležanje strategije razvoja in rasti v celotni kovinsko predelovalni vrednostni verigi.
- Panoga bo usmerjena v razvoj naprednih kovinskih materialov za zahtevne aplikacije.
- Dejavnost prehaja iz linearnega v krožno gospodarstvo z izpolnjevanjem zahtev sodobne trajnostne proizvodnje.
- Slovenska metalurgija je ob razvitih kapacitetah in kompetencah umeščena na globalnem trgu, za nadaljnji razvoj pa so nujne povezave v poslovne skupine, mreže, verige, grozde in čezmejno sodelovanje.
- Izobraževanje kadrov za potrebe razvoja panoge zahteva na vseh ravneh prilagoditev visokim zahtevam sodobnega gospodarstva.
- Zahteva po inovacijskem procesu pogojuje visoko raven znanstvenoraziskovalnega dela, usmerjenega v temeljne in aplikativne raziskave ter sodoben pristop pri prenosu znanja iz javnih raziskovalnih zavodov in univerz (inštituti, univerze) v realno gospodarstvo.
- Metalurgija, ki je ena od ključnih in prednostnih gospodarskih panog, mora pri Javni agenciji za raziskovalno dejavnost RS (ARRS) pridobiti status avtonomnega raziskovalnega polja.





**Dodatek**

31

MAEEL



Kovanje ingotov. Vir: SIJ Metal Ravne

## **Viri**

**Pomen krajšav in kratic**

**Kazalo slik**

**Kazalo tabel**

**Kazalo grafov**

## Viri

- Drofenik, K. (2017) Sistem nacionalnih poklicnih kvalifikacij. Ljubljana: CPI.
- Logaj, V. (et al.). (2014) Umeščanje Slovenskega ogrodja kvalifikacij v Evropsko ogrodje kvalifikacij za vseživljenjsko učenje in Evropsko ogrodje kvalifikacij: zaključno poročilo, Slovenija. Ljubljana: CPI.
- Marentič, U. (2015). Razvoj kompetenc v poklicnih kvalifikacijah. V Vidmar, Lampe, Sattler (ur.), Zbornik programov, projektov, izkušenj in idej. (str. 10). Ljubljana: Javni sklad RS za razvoj kadrov in štipendije.
- Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport. (2018). CEUVIZ – Centralna evidenca udeležencev v vzgoji in izobraževanju. [Podatkovni portal CEUVIZ]. Ljubljana: Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport.
- Nacionalno informacijsko središče. <http://www.nrpslo.org/>.
- Slovensko ogrodje kvalifikacij: <https://www.nok.si/>.
- Statistični urad Republike Slovenije [SURS]. (2018). [Podatkovni portal SI-STAT]. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije. <http://pxweb.stat.si/>
- Statistični urad RS spletna stran. Dostopno na <https://pxweb.stat.si/pxweb/dialog/statfile2.asp>
- Strategija metalurgije v Sloveniji 2015–2025 [https://www.imt.si/media/images/imported/fileadmin/dokumenti/IMT/Strategija\\_razvoja\\_metalurgije\\_koncni\\_2015.pdf](https://www.imt.si/media/images/imported/fileadmin/dokumenti/IMT/Strategija_razvoja_metalurgije_koncni_2015.pdf).
- Strategija pametne specializacije Slovenije [http://www.vlada.si teme\\_in\\_projekti/strategija\\_pametne\\_specializacije\\_s4/](http://www.vlada.si teme_in_projekti/strategija_pametne_specializacije_s4/)
- Strateško razvojno-inovacijsko partnerstvo MATPRO; <https://www.gzs.si/matpro/>
- Zakon o izobraževanju odraslih (Uradni list RS, št. 6/18)
- Zakon o poklicnem in strokovnem izobraževanju. ZPSI-1. Uradni list RS št. 79/06.
- Zakon o Slovenskem ogrodju kvalifikacij. ZSOK. Uradni list RS št. 104/15.
- Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o poklicnem in strokovnem izobraževanju. ZPSI-1A. Uradni list RS št. 68/17.
- Zakon o visokem šolstvu. ZviS-L. Uradni list RS št. 65/17.
- Zakon o višjem strokovnem izobraževanju. ZVSI. Uradni list RS št. 86/04 in 100/13.

## Pomen krajšav in kratic

CPI	Center RS za poklicno izobraževanje
CSR	Corporate social responsibility – Družbena odgovornost podjetij je Evropski projekt za prispevek podjetij k trajnostnemu razvoju oziroma k trajnostni družbi. Navezuje se tudi na okoljsko in moralno oziroma etično odgovornost. Konceptu trajnostnega razvoja je privržena tudi Evropska unija, ki ga je kot enega glavnih ciljev vključila v Lizbonsko strategijo
CEUVIZ	Centralna evidenca udeležencev v izobraževanju
EBIDTA	Earnings before interest, taxes, depreciation, and amortization (dobiček iz poslovanja pred amortizacijo)
ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System – Evropski sistem prenosa in zbiranja kreditnih točk
EOK	Evropsko ogrodje kvalifikacij za vseživljenjsko učenje
EOVK	Evropsko ogrodje visokošolskih kvalifikacij
EQAVET	European Quality Assurance in Vocational Education and Training – Evropski referenčni okvir za zagotavljanje kakovosti poklicnega izobraževanja in usposabljanja
EURECA	program, ki se izvaja na ravni Evropske unije in nekaterih pridruženih članic. Namen programa je spodbuditi evropsko gospodarstvo, da bi bilo bolj konkurenčno
ISCED	International Standard Classification of Education
KLASIUS	nacionalni standard, ki se uporablja pri evidentiranju, zbiranju, obdelovanju, analiziranju, posredovanju in izkazovanju statistično analitičnih podatkov, pomembnih za spremljanje stanj in gibanj na socialno-ekonomskem in demografskem področju v Republiki Sloveniji
KT	kreditna točka
NAKVIS	Nacionalna agencija Republike Slovenije za kakovost v visokem šolstvu
NPK	Nacionalna poklicna kvalifikacija
NRP	National reference point – Nacionalno informacijsko središče
RIC	Državni izpitni center
RR	raziskave in razvoj
SKD	standardna klasifikacija dejavnosti
SOK	Slovensko ogrodje kvalifikacij
SRIP MATPRO	strateško razvojno-inovacijsko partnerstvo “Materiali kot končni produkti”
SURS	Statistični urad Republike Slovenije
UN	univerzitetni študij
VS	visokošolski študij
ZSOK	Zakon o slovenskem ogrodju kvalifikacij
ZVIS	Zakon o visokem šolstvu

## Kazalo slik

- Slika 1, Str. 10: Slovensko ogrodje kvalifikacij (SOK) določa deset referenčnih ravni, glede na učne izide
- Slika 2, Str. 21: Situla z Vač  
(foto: T. Lauko)
- Slika 3, Str. 22: Ostanke železolivarne na Dvoru pri Žužemberku  
(© Wikimedia Commons)
- Slika 4, Str. 23: Medeninasti svečniki iz livarne Samassa  
(foto: T. Lauko)
- Slika 5, Str. 23: Primer aktualnega sodelovanja Narodnega muzeja Slovenije z naravoslovno stroko – razstava Preteklost pod mikroskopom  
(foto: B. Gutman)
- Slika 6, Str. 54: Regijska razpršenost izvajalcev različnih izobraževalnih in študijskih programov s področja metalurgije, 2012-2018

## Kazalo tabel

- Tabela 1, Str. 11: Kvalifikacije v Slovenskem ogrodju kvalifikacij (SOK) ter ravni Slovenskega ogrodja kvalifikacij v primerjavi z Evropskim ogrodjem kvalifikacij (EOK)
- Tabela 2, Str. 29: Delež kovinskopredelovalne verige glede na vse zaposlene in dodano vrednost
- Tabela 3, Str. 33: Struktura delovno aktivnih oseb v metalurgiji v obdobju 2013–2018 po statusu aktivnosti
- Tabela 4, Str. 33: Število delovno aktivnih oseb v metalurgiji v obdobju 2013–2018 po starosti
- Tabela 5, Str. 34: Število delovno aktivnih oseb v metalurgiji v obdobju 2013–2018 po izobrazbi
- Tabela 6, Str. 34: Število podjetij v metalurgiji v obdobju 2013–2018 glede na velikost podjetja
- Tabela 7, Str. 35: Število delovno aktivnih oseb v metalurgiji v obdobju 2013–2018 glede na velikost podjetja
- Tabela 8, Str. 35: Število delovno aktivnih oseb v obdobju 2013–2018 glede na poklicno skupino
- Tabela 9, Str. 36: Kvalifikacijska struktura na področju metalurgije po ravneh Slovenskega ogrodja kvalifikacij (SOK)
- Tabela 10, Str. 37: Osnovni podatki o poklicni kvalifikaciji Utopni kovač/utopna kovačica
- Tabela 11, Str. 38: Osnovni podatki o srednje poklicni izobrazbi Metalurg/metalurginja
- Tabela 12, Str. 39: Osnovni podatki o poklicni kvalifikaciji Kovač/kovačica
- Tabela 13, Str. 39: Osnovni podatki o poklicni kvalifikaciji Valjavec/valjavka
- Tabela 14, Str. 40: Osnovni podatki o poklicni kvalifikaciji Toplotni obdelovalec/toplotna obdelovalka kovin
- Tabela 15, Str. 41: Osnovni podatki o poklicni kvalifikaciji Talilec/talilka barvnih kovin
- Tabela 16, Str. 41: Osnovni podatki o poklicni kvalifikaciji Talilec/talilka železovih zlitin
- Tabela 17, Str. 42: Osnovni podatki o poklicni kvalifikaciji Talilec/talilka jekla
- Tabela 18, Str. 42: Osnovni podatki o poklicni kvalifikaciji Livar/livarka litja v pesek in gravitacijskega litja
- Tabela 19, Str. 43: Osnovni podatki o poklicni kvalifikaciji Livar/livarka procesnega litja
- Tabela 20, Str. 44: Osnovni podatki o poklicni kvalifikaciji Livar/livarka tlačnega litja
- Tabela 21, Str. 44: Osnovni podatki o srednje strokovni izobrazbi Metalurški tehnik/metalurška tehnica
- Tabela 22, Str. 46: Osnovni podatki o visokošolski strokovni izobrazbi Diplomirani inženir metalurgije (vs)/diplomirana inženirka metalurgije (vs)
- Tabela 23, Str. 47: Osnovni podatki o visokošolski univerzitetni izobrazbi Diplomirani inženir materialov (un)/diplomirana inženirka materialov (un)
- Tabela 24, Str. 48: Osnovni podatki o magistrskem izobraževanju za naziv Magister inženir metalurgije in materialov/magistrica inženirka metalurgije in materialov
- Tabela 25, Str. 49: Osnovni podatki o doktorskem izobraževanju za naziv Doktor znanosti/doktorica znanosti s področja znanosti in inženirstva materialov
- Tabela 26, Str. 50: Število vseh vpisanih (dijaki in odrasli) na Srednjo šolo Slovenska Bistrica in Srednješolski center Ravne na Koroškem v šolskem obdobju 2012/2013-2017/2018

## Kazalo grafov

- Graf 1, Str. 30: Gibanje prodaje na zaposlenega in produktivnosti dela
- Graf 2, Str. 30: Gibanje dodane vrednosti, EBITDA in neto dobička
- Graf 3, Str. 31: Gibanje EBITDA, neto marže in donosa na kapital
- Graf 4, Str. 32: Visoka rast prodaje, bruto marža nižja
- Graf 5, Str. 32: Zadržanost pri investicijah in nizka zadolženost
- Graf 6, Str. 50: Število vpisanih dijakov v srednješolski poklicni izobraževalni program Metalurg/metalurginja v šolskem obdobju 2012/2013-2017/2018
- Graf 7, Str. 51: Število vpisanih študentov v (prejšnji - predbolonjski) izobraževalni program za pridobitev visoke strokovne izobrazbe Diplomiran metalurg/diplomirana metalurginja
- Graf 8, Str. 51: Število vpisanih študentov v dodiplomski visokošolski študijski program za pridobitev naziva Diplomiran inženir metalurgije (VS)/diplomirana inženirka metalurgije (VS)
- Graf 9, Str. 52: Število vpisanih študentov v (prejšnji - predbolonjski) izobraževalni program za pridobitev univerzitetne izobrazbe Univerzitetni diplomiran metalurg/univerzitetna diplomirana metalurginja
- Graf 10, Str. 52: Število vpisanih študentov v dodiplomski univerzitetni študijski program prve stopnje za pridobitev naziva Diplomiran inženir materialov (UN)/diplomirana inženirka materialov (UN)
- Graf 11, Str. 53: Število vpisanih v podiplomski magistrski študijski program druge stopnje za pridobitev naziva Magister inženir metalurgije in materialov/magistrica inženirka metalurgije in materialov
- Graf 12, Str. 53: Število vpisanih v doktorski študijski program tretje stopnje za pridobitev znanstvenega naziva Doktor znanosti/doktorica znanosti s področja materialov
- Graf 13, Str. 54: Število vpisanih v študijski program tretje stopnje za pridobitev znanstvenega naziva Doktor znanosti/doktorica znanosti s področja metalurgije









**Center  
Republike Slovenije  
za poklicno  
izobraževanje**

