

Názov kvalifikácie: Zváračský špecialista

Kód kvalifikácie	U2144008-00877
Úroveň SKKR	5
Sektorová rada	Automobilový priemysel a strojárstvo
SK ISCO-08	2144008 Strojársky špecialista zvarovania
SK NACE Rev.2	C PRIEMYSELNÁ VÝROBA, 24 Výroba a spracovanie kovov; C PRIEMYSELNÁ VÝROBA, 25 Výroba kovových konštrukcií okrem strojov a zariadení
Doklad o získanej kvalifikácii	osvedčenie
Názov povolania	Zváračský špecialista

Kvalifikačný štandard

Vedomosti:
<i>vysvetliť zásady bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a ochranu pred požiarmi</i>
<i>vymenovať rôzne druhy technológií zvarovania, pájkovania, tepelného delenia materiálov, platovania a žiarového striekania, ich charakteristiky a aplikácie v technickej praxi</i>
<i>vymedziť zariadenia pre rôzne technológie zvarovania, tepelného delenia, pájkovania, plátovania a žiarového striekania</i>
<i>rozoznať základné vlastnosti kovových materiálov, stavy v ktorých sa kovy resp. ich zliatiny môžu nachádzať pri rôznych vonkajších podmienkach (rovnovážne binárne diagramy)</i>
<i>charakterizovať vlastnosti zliatin železa s uhlíkom (rovnovážny binárny diagram Fe-Fe₃C)</i>
<i>špecifikovať výrobu, tepelné spracovanie, rozdelenie ocelí a ich charakteristické vlastnosti</i>
<i>špecifikovať správanie sa ocelí počas tavného zvarovania, identifikovať tepelné spracovanie zvarencov, druhy a príčiny vzniku trhlín vo zvarových spojoch</i>
<i>vymedziť základné druhy neželezných konštrukčných materiálov a ich zliatin (Al, Cu, Ni, Ti,...), charakterizovať ich vlastnosti a zvariteľnosť</i>
<i>popísať základné deštruktívne skúšky materiálov a zvarových spojov</i>
<i>uviesť základné teórie pre navrhovanie rôznych typov zvarovaných konštrukcií z ocele a zliatin hliníka</i>
<i>vymenovať základné pravidlá pri navrhovaní zvarových spojov</i>
<i>rozoznať spôsoby kontroly kvality v priebehu realizácie zvarovania, chyby zvarov a kritéria prípustnosti, uviesť spôsoby identifikácie chýb zvarov (nedeštruktívne skúšanie)</i>
<i>charakterizovať požiadavky na výrobné priestory pre zvarované konštrukcie, zvaracie pomôcky a prípravky</i>
Zručnosti:
<i>posúdiť zvarový spoj a spôsob jeho vyhotovenia</i>
<i>posúdiť vhodnosť zvaracích a pomocných zariadení a nástrojov používaných pri zvarovaní</i>
<i>posúdiť vhodnosť základných a prídavných materiálov na zvarovanie</i>
<i>zvarať vzorky podľa ISO 9606-1 kútového zvaru v polohe PB a tupého zvaru v polohe PA a posúdiť ich kvalitu</i>
<i>pracovať s počítačom a informačno komunikačnými technológiami</i>
Kompetencie:
<i>samostatnosť v organizovaní a plánovaní práce</i>
<i>samostatnosť pri riešení a analyzovaní problémov</i>
<i>zodpovednosť za plnenie svojich úloh a povinností</i>
<i>schopnosť komunikovať s ľuďmi</i>

Hodnotiaci štandard

Hodnotená spôsobilosť:

vysvetliť zásady bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a ochranu pred požiarmi		
Kritériá hodnotenia:	Metódy hodnotenia	Nástroje hodnotenia
<i>určiť predpisy na zaistenie BOZP a PO</i>	ústna metóda	ústna odpoveď
<i>popísať základné ustanovenia bezpečnosti práce</i>	ústna metóda	ústna odpoveď
Podmienky úspešného vykonania skúšky:		
Podmienkou úspešného vykonania skúšky je splniť každé uvedené kritérium minimálne na 60 %.		
Hodnotená spôsobilosť:		
vymenovať rôzne druhy technológií zvarovania, pájkovania, tepelného delenia materiálov, platovania a žiarového striekania, ich charakteristiky a aplikácie v technickej praxi		
vymedziť zariadenia pre rôzne technológie zvarovania, tepelného delenia, pájkovania, plátovania a žiarového striekania		
Kritériá hodnotenia:	Metódy hodnotenia	Nástroje hodnotenia
<i>stanoviť hlavné metódy zvarovania (napr. el. oblúkom, el. odporom, plameňom,...) oblasti ich použitia a spôsob označenia podľa normy (číslo, skratka)</i>	ústna metóda	ústna odpoveď
<i>vymenovať typy plameňov, aplikáciu a ich vlastnosti</i>	ústna metóda	vymenovanie
<i>vysvetliť účel a princíp jednotlivých komponentov zariadení využívaných na zvarovanie plameňom a príbuzné procesy</i>	ústna metóda	vysvetlenie
<i>vymedziť zdroje pre oblúkové zvarovanie, ich statické a dynamické charakteristiky a použitie pre jednotlivé typy zvaracích procesov</i>	ústna metóda	ústna odpoveď
<i>popísať princípy TIG, MIG/MAG, ich použitie, prídavné materiály, ochranné plyny a ich použitie</i>	ústna metóda	ústna odpoveď
<i>popísať princípy zvarovania TIG, zapaľovania oblúka, vhodnosť jednotlivých typov prúdu, polaritu a elektród pre rôzne typy materiálov a aplikácie a vysvetliť účel a princíp jednotlivých komponentov zariadení využívaných na hzvarovanie TIG, definovať požiadavky na bezpečnosť pri práci</i>	ústna metóda	vysvetlenie
<i>vysvetliť princípy zvarovania MIG/MAG, druhy prenosu kovu v oblúku a ich vhodnosť pre rôzne typy materiálov a aplikácie a vysvetliť účel a princíp jednotlivých komponentov zariadení využívaných na zvarovanie MIG/MAG</i>	ústna metóda	vysvetlenie
<i>popísať princípy zvarovania MMA, vysvetliť výber vhodného prúdu, polaritu a elektródy (obal) podľa aplikácie a vysvetliť účel a princíp jednotlivých komponentov zariadení využívaných na zvarovanie MMA</i>	ústna metóda	vysvetlenie
<i>vysvetliť princípy zvarovania SAW a vysvetliť výber vhodného prúdu, polaritu a kombinácie drôt-tavivo podľa aplikácie a vysvetliť účel a princíp jednotlivých komponentov zariadení využívaných na zvarovanie SAW</i>	ústna metóda	vysvetlenie
<i>popísať princípy odporového zvarovania a druhy odporového zvarovania (bodové, švové,...) a popísať ich aplikácie a vysvetliť účel a princíp jednotlivých komponentov zariadení využívaných na odporové zvarovanie</i>	ústna metóda	vysvetlenie
<i>vysvetliť princíp mechanického, tepelného delenia a základné spôsoby drážkovania využívané pri zvaraní</i>	ústna metóda	vysvetlenie
<i>vysvetliť základné princípy plátovania a žiarového striekania a identifikovať najčastejšie používané technológie žiarového striekania, prídavné materiály a základné aplikácie</i>	ústna metóda	vysvetlenie
<i>určiť ciele mechanizácie a automatizácie zvarovania a príbuzných procesov</i>	ústna metóda	ústna odpoveď
<i>vymedziť princíp spájkovania a rozdiely medzi tvrdým a mäkkým spájkovaním</i>	ústna metóda	ústna odpoveď
<i>definovať základné charakteristiky a vlastnosti plastov a ich vhodnosť na</i>	ústna metóda	ústna odpoveď

zváranie		
vysvetliť pojem <i>zaťažovateľ</i> zváracieho zdroja a popis možných spôsobov regulácie zváracích parametrov u jednotlivých zváracích zdrojov	ústna metóda	vysvetlenie
definovať plyny pre zváranie plameňom a príbuzné procesy, ich vlastnosti a použitie	ústna metóda	ústna odpoveď
popísať základné technológie zvárania plastov a ich základné aplikácie	ústna metóda	ústna odpoveď
Podmienky úspešného vykonania skúšky:		
Podmienkou úspešného vykonania skúšky je splniť každé uvedené kritérium minimálne na 60 %.		
Hodnotená spôsobilosť:		
rozoznať základné vlastnosti kovových materiálov, stavy v ktorých sa kovy resp. ich zliatiny môžu nachádzať pri rôznych vonkajších podmienkach (rovnovážne binárne diagramy)		
Kritériá hodnotenia:	Metódy hodnotenia	Nástroje hodnotenia
určiť štruktúru a vlastnosti kovových materiálov	ústna metóda	ústna odpoveď
vysvetliť stavy v ktorých sa kovy resp. ich zliatiny môžu nachádzať pri rôznych vonkajších podmienkach (rovnovážne binárne diagramy)	ústna metóda	vysvetlenie
Podmienky úspešného vykonania skúšky:		
Podmienkou úspešného vykonania skúšky je splniť každé uvedené kritérium minimálne na 60 %.		
Hodnotená spôsobilosť:		
charakterizovať vlastnosti zliatin železa s uhlíkom (rovnovážny binárny diagram Fe-Fe ₃ C)		
Kritériá hodnotenia:	Metódy hodnotenia	Nástroje hodnotenia
definovať základné pojmy (zložka, fáza zliatina, tuhý roztok, ...) v rovnovážnych binárnych diagramoch	ústna metóda	ústna odpoveď
vymedziť základné druhy rovnovážnych binárnych diagramov	ústna metóda	ústna odpoveď
Podmienky úspešného vykonania skúšky:		
Podmienkou úspešného vykonania skúšky je splniť každé uvedené kritérium minimálne na 60 %.		
Hodnotená spôsobilosť:		
špecifikovať výrobu, tepelné spracovanie, rozdelenie ocelí a ich charakteristické vlastnosti		
špecifikovať správanie sa ocelí počas tavného zvárania, identifikovať tepelné spracovanie zvarencov, druhy a príčiny vzniku trhlín vo zvarových spojoch		
vymedziť základné druhy neželezných konštrukčných materiálov a ich zliatin (Al, Cu, Ni, Ti,...), charakterizovať ich vlastnosti a zvariteľnosť		
popísať základné deštruktívne skúšky materiálov a zvarových spojov		
Kritériá hodnotenia:	Metódy hodnotenia	Nástroje hodnotenia
vysvetliť diagram Fe-C, stabilný a metastabilný stav a vysvetliť vplyv legujúcich prvkov a rýchlosti ochladzovania na mikroštruktúru	ústna metóda	vysvetlenie
vysvetliť základné technológie výroby ocelí a vplyv nečistôt na mechanické vlastnosti a popísať spôsob triedenia ocelí podľa platných EN a ISO noriem	ústna metóda	vysvetlenie
identifikovať štruktúru zvarových spojov, vplyv účinku tepelného príkonu, rýchlosti ochladzovania a interpass teploty	ústna metóda	ústna odpoveď
vysvetliť vplyv prípravy zv. plôch, postupnosti zvárania (viacvrstvové, jednovrstvové zvary) na výslednú mikroštruktúru zv. spoja	ústna metóda	vysvetlenie
popísať základné typy, mechanizmy vzniku trhlín a ich náchylnosť na praskanie a popísať spôsoby zníženia náchylnosti na praskanie zváraných konštrukcií	ústna metóda	ústna odpoveď
popísať typy lomov	ústna metóda	ústna odpoveď
určiť základné druhy tepelného spracovania zvarových spojov a účel ich použitia	ústna metóda	ústna odpoveď
charakterizovať vlastnosti konštrukčných ocelí, vplyv prídavného	ústna metóda	ústna odpoveď

<i>materiálu a použitej technológie zvarovania na vlastnosti zvarov</i>		
<i>vysvetliť mechanizmus tečenia ocelí, zvariteľnosť Cr-Mo ocelí a následné tepelné spracovanie</i>	ústna metóda	ústna odpoveď
<i>popísať základné typy kryogených ocelí a ich použitie v technickej praxi</i>	ústna metóda	ústna odpoveď
<i>špecifikovať druhy korózie a metódy ochrany</i>	ústna metóda	ústna odpoveď
<i>určiť typy nerezových ocelí, ich zvariteľnosť, použitie prídavných materiálov a charakteristické vlastnosti zvarového spoja</i>	ústna metóda	ústna odpoveď
<i>špecifikovať druhy liatin a oceloliatin, popísať zvariteľnosť a použité prídavné materiály na zváranie</i>	ústna metóda	ústna odpoveď
<i>popísať vlastnosti medi a zliatin medi</i>	ústna metóda	ústna odpoveď
<i>charakterizovať vlastnosti hliníka a zliatin hliníka, definovať použité technológie na zváranie</i>	ústna metóda	ústna odpoveď
<i>uviesť základné typy deštruktívnych skúšok zvarových spojov</i>	ústna metóda	ústna odpoveď
Podmienky úspešného vykonania skúšky:		
Podmienkou úspešného vykonania skúšky je splniť každé uvedené kritérium minimálne na 60 %.		
Hodnotená spôsobilosť:		
uviesť základné teórie pre navrhovanie rôznych typov zvaraných konštrukcií z ocele a zliatin hliníka vymenovať základné pravidlá pri navrhovaní zvarových spojov		
Kritériá hodnotenia:	Metódy hodnotenia	Nástroje hodnotenia
<i>popísať rôzne typy zvarových a spajkovaných spojov, spôsoby ich vhodných aplikácií vo zvaraných konštrukciách</i>	ústna metóda	ústna odpoveď
<i>vysvetliť vplyv druhu zvarového spoja vo vzťahu k namáhaniam</i>	ústna metóda	vysvetlenie
<i>identifikovať konštrukčné prvky hliníkových konštrukcií, spôsoby ich spájania a možné riziká v oblasti zvarov (zmäkčenie v oblasti TOO)</i>	ústna metóda	ústna odpoveď
<i>vysvetliť označovanie zvarových a spájových spojov na výkresoch</i>	ústna metóda	vysvetlenie
<i>identifikovať rozdiely v pevnosti jednotlivých hliníkových zliatin a spôsoby ich aplikácie v technickej praxi</i>	ústna metóda	ústna odpoveď nad technickou dokumentáciou
Podmienky úspešného vykonania skúšky:		
Podmienkou úspešného vykonania skúšky je splniť každé uvedené kritérium minimálne na 60 %.		
Hodnotená spôsobilosť:		
rozoznať spôsoby kontroly kvality v priebehu realizácie zvarovania, chyby zvarov a kritéria prípustnosti, uviesť spôsoby identifikácie chýb zvarov (nedeštruktívne skúšanie) charakterizovať požiadavky na výrobné priestory pre zvarované konštrukcie, zvaracie pomôcky a prípravky pracovať s počítačom a informačno komunikačnými technológiami		
Kritériá hodnotenia:	Metódy hodnotenia	Nástroje hodnotenia
<i>vysvetliť základné princípy použité pri aplikácii noriem ISO 3834, ISO 14371</i>	ústna metóda	vysvetlenie
<i>určiť účel a základné princípy pri spracovaní pWPS/WPS/WPQR podľa príslušných noriem</i>	ústna metóda	ústna odpoveď
<i>vymenovať postupy zníženia deformácií a napätí počas zvarovania a po zvaraní</i>	ústna metóda	vymenovanie
<i>definovať základné vybavenie zvaracej linky (pracoviska), účel polohovadiel, zv. prípravkov, odsávacích zariadení a popísať skladovanie a manipuláciu s prídavnými materiálmi</i>	ústna metóda	ústna odpoveď
<i>popísať riziká a základné pravidlá ochrany zdravia a bezpečnosti pri zvaraní</i>	ústna metóda	ústna odpoveď
<i>špecifikovať základné parametre zvarovania a uviesť spôsob ich merania resp. spôsob výpočtu</i>	ústna metóda	ústna odpoveď
<i>popísať základné EN, ISO normy pre identifikáciu a určovanie</i>	ústna metóda	ústna odpoveď

<i>prípustnosti chýb zv. spojov a klasifikovať chyby na základe rizík vyplývajúcich z účelu použitia zv. konštrukcie</i>		
<i>vymenovať základné metódy nedeštruktívneho skúšania, spôsob ich aplikácie v technickej praxi</i>	ústna metóda	vymenovanie
<i>charakterizovať faktory ovplyvňujúce ekonomiku zvárania, spôsoby zvýšenia produktivity zváracích prác</i>	ústna metóda	ústna odpoveď
<i>opísať základné princípy pri navrhovaní a schvaľovaní postupov na opravu</i>	ústna metóda	ústna odpoveď
<i>vysvetliť základné princípy kvalifikovania zvaracieho personálu (zvárač, operátor) v zmysle platných EN, ISO noriem</i>	ústna metóda	vysvetlenie
Podmienky úspešného vykonania skúšky:		
Podmienkou úspešného vykonania skúšky je splniť každé uvedené kritérium minimálne na 60 %.		
Hodnotená spôsobilosť:		
posúdiť zvarový spoj a spôsob jeho vyhotovenia		
Kritériá hodnotenia:	Metódy hodnotenia	Nástroje hodnotenia
<i>posúdiť kvalitu predložených vzoriek zvarových spojov na základe požiadaviek technickej dokumentácie (WPS, výkres, hodnotiacia norma)</i>	praktické skúšanie	praktické predvedenie s vysvetlením
<i>navrhnuť spôsob nedeštruktívnych a deštruktívnych skúšok na základe predloženej vzorky zvarového spoja</i>	praktické skúšanie	praktické predvedenie s vysvetlením
<i>posúdiť kvalitu predložených vzoriek rezu po tepelnom delení na základe požiadaviek technickej dokumentácie (výkres, hodnotiacia norma)</i>	praktické skúšanie	praktické predvedenie s vysvetlením
Podmienky úspešného vykonania skúšky:		
Podmienkou úspešného vykonania skúšky je splniť každé uvedené kritérium minimálne na 60 %.		
Hodnotená spôsobilosť:		
posúdiť vhodnosť zváracích a pomocných zariadení a nástrojov používaných pri zváraní		
Kritériá hodnotenia:	Metódy hodnotenia	Nástroje hodnotenia
<i>navrhnuť vhodné technické vybavenie zvaracieho pracoviska pre daný účel na základe predloženej technickej dokumentácie (výkres zvarenca)</i>	praktické skúšanie	praktické predvedenie s vysvetlením
<i>vybrať vhodné zvaracie a pomocné zariadenie a nástroje podľa zadania</i>	praktické skúšanie	praktické predvedenie s vysvetlením
Podmienky úspešného vykonania skúšky:		
Podmienkou úspešného vykonania skúšky je splniť každé uvedené kritérium minimálne na 60 %.		
Hodnotená spôsobilosť:		
posúdiť vhodnosť základných a prídavných materiálov na zváranie zvárať vzorky podľa ISO 9606-1 kútového zvaru v polohe PB a tupého zvaru v polohe PA a posúdiť ich kvalitu		
Kritériá hodnotenia:	Metódy hodnotenia	Nástroje hodnotenia
<i>navrhnuť postupnosť výroby, technológiu zvárania a potrebnú kvalifikáciu zvárača na základe predloženej technickej dokumentácie</i>	praktické skúšanie	praktické predvedenie s vysvetlením
<i>zvárať vzorky podľa predloženej technickej dokumentácie</i>	praktické skúšanie	praktické predvedenie s vysvetlením
<i>vyhodnotiť kvalitu zvarenej vzorky na základe technickej dokumentácie</i>	praktické skúšanie	praktické predvedenie s

Podmienky úspešného vykonania skúšky:

Podmienkou úspešného vykonania skúšky je splniť každé uvedené kritérium minimálne na 60 %.

Organizačné a metodické pokyny**Metodické pokyny:**

- *Zákon 568/2009 Z.z. o celoživotnom vzdelávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, § 17 a § 18.*
- *Vstupné predpoklady:*

absolvent technickej strojníckej školy s maturitou a min. 2 roky praxe alebo

zvárač s platným kvalifikačným certifikátom ISO 9606 a min. 3 roky praxe

držiteľ platného kvalifikačného certifikátu ISO 9606 H-L045 ss nb

držiteľ platného certifikátu podľa ISO 9606 na tupých spojoch PE ss nb alebo PC a PF ss nb

alebo IWP s min. 2 roky praxe

Pokyny na realizáciu skúšky:

Zákon 568/2009 Z.z. o celoživotnom vzdelávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, § 17 a § 18.

Proces hodnotenia:

Zákon 568/2009 Z.z. o celoživotnom vzdelávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, § 17 a § 18.

Výsledné hodnotenie:

Zákon 568/2009 Z.z. o celoživotnom vzdelávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, § 17 a § 18.

Zloženie skúšobnej komisie:

Zákon 568/2009 Z.z. o celoživotnom vzdelávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, § 17 a § 18.

Požiadavky na odbornú spôsobilosť skúšajúceho:

Člen skúšobnej komisie musí spĺňať nasledovné požiadavky:

- *stredné odborné vzdelanie s výučným listom a maturitnou skúškou v technickom odbore a najmenej 5 rokov odbornej praxe*
- *zloženie skúšobnej komisie vymenováva certifikačný orgán (CO), ktorý realizuje skúšky podľa platnej certifikačnej schémy*
- *skúšajúci musí byť schopný organizačne zabezpečiť proces hodnotenia vrátane vyhodnotenia výsledkov hodnotenia na počítačovom programe*
- *skúšajúci preukáže splnenie požiadaviek na odbornú spôsobilosť predložením dokladov o získaní odbornej spôsobilosti.*

Materiálne a technické podmienky skúšky:

Organizácia vykonávajúca preskúšanie musí mať k dispozícii:

- *materiálne zabezpečenie: vzorová výkresová dokumentácia zvaranej konštrukcie pre spracovanie principiálnej postupnosti výroby a súbor súvisiacich EN, ISO noriem, PC s pripojením na internet, typické príklady vzoriek zvarov, zvaracie zariadenie s kompletnou výbavou pre vybranú technológiu zvarovania (111, 131, 135, 141,...), hydraulický resp. mechanický lis s min. silou 5t a zdvihom 200 mm, vybavená zvaracia kabína s možnosťou ustavenia, upnutia, zvarovania vzoriek a odsávania splodín horenia, meradlo na zvary - inox mierka, posuvné meradlo 150 mm, meter, špárové mierky, prietokomer na plyn, lupa, prenosné svietidlo*

so svietivosťou 500lx, zdroje technických plynov (fľaša + redukčný ventil) podľa požiadaviek WPS, dotykový resp. bezdotykový teplomer s min. rozsahom teplôt od 50-1000 stupňov C, sušička elektród príručná sušička na dosušovanie elektród, rezacie zariadenie pre delenie vzoriek (napr. kyslíkový rezací strojček), pracovný stôl s výbavou, ručná uhlová brúska so sortimentom brúsnych kotúčov pre rôzne typy materiálov, montážne výkresy a výkresy detailov + reálne dielce, WPS pre stanovený zvärací proces, osobné ochranné pomôcky zvärača

- priestorové podmienky: organizácia vybavená priestormi pre písomné, ústne a praktické preskúšanie.

Pokiaľ oprávnená inštitúcia bude pri skúškach využívať materiálno-technické vybavenie iného subjektu, priloží k dokumentácii aj zmluvu.

Kartu kvalifikácie schválila MŠVVaŠ dňa:	25.9.2015
Platnosť karty kvalifikácie od:	25.9.2015