

Ploché výrobky válcované za tepla z ocelí s vyšší mezí kluzu pro tváření za studena

Podle ČSN EN 10149

ČSN EN 10149-1

Obecné technické dodací podmínky

ČSN EN 10149-2

Dodací podmínky pro termomechanicky válcované oceli

ČSN EN 10149-3

Dodací podmínky pro normalizačně žíhané nebo normalizačně válcované oceli.

Předmět normy

ČSN EN 10149-2:

- výrobky se jmenovitou tloušťkou 1,5 až 20 mm vyrobené z ocelí s minimální mezí kluzu od 315 do 460 MPa včetně;
- výrobky s tloušťkou 1,5 až 16 mm vyrobené z ocelí s minimální mezí kluzu od 500 do 700 MPa včetně;
- výrobky s tloušťkou 2 až 10 mm vyrobené z ocelí s minimální mezí kluzu od 900 do 960 MPa

ČSN EN 10149-3: výrobky se jmenovitou tloušťkou od 1,5 do 20 mm včetně.

Způsob výroby

Způsob výroby ocelí volí výrobce. Pokud je to dohodnuto při objednávání, musí být způsob výroby oceli oznámen odběrateli. Oceli podle této normy musí být plně uklidněné, jemnozrnné a musí obsahovat dostatečné množství prvků, které vážou volný dusík.

Chemické složení tavby v hmotnostních % pro oceli podle ČSN EN 10149-2

Značka oceli	Číselné označení	C max.	Si max.	Mn max.	P max.	S ^{b)} max.	Al ^{celk.} min.	Nb ^{a)} max.	V ^{a)} max.	Ti ^{a)} max.	Mo max.	B max.
S315MC	1.0972	0,12	0,50	1,30	0,025	0,020	0,015	0,09	0,20	0,15	-	-
S355MC	1.0976	0,12	0,50	1,50	0,025	0,020	0,015	0,09	0,20	0,15	-	-
S420MC	1.0980	0,12	0,50	1,60	0,025	0,015	0,015	0,09	0,20	0,15	-	-
S460MC	1.0982	0,12	0,50	1,60	0,025	0,015	0,015	0,09	0,20	0,15	-	-
S500MC	1.0984	0,12	0,50	1,70	0,025	0,015	0,015	0,09	0,20	0,15	-	-
S550MC	1.0986	0,12	0,50	1,80	0,025	0,015	0,015	0,09	0,20	0,15	-	-
S600MC	1.8969	0,12	0,50	1,90	0,025	0,015	0,015	0,09	0,20	0,22	0,50	0,005
S650MC	1.8976	0,12	0,60	2,00	0,025	0,015	0,015	0,09	0,20	0,22	0,50	0,005
S700MC	1.8974	0,12	0,60	2,10	0,025	0,015	0,015	0,09	0,20	0,22	0,50	0,005
S900MC	1.8798	0,20	0,60	2,20	0,025	0,010	0,015	0,09	0,20	0,25	1,00	0,005
S960MC	1.8799	0,20	0,60	2,20	0,025	0,010	0,015	0,09	0,20	0,25	1,00	0,005

^{a)} Součet obsahu Nb, V a Ti nesmí překročit 0,22 % vyjma ocelí S900MC a S960MC;

^{b)} Pokud bylo při objednávání dohodnuto, musí být obsah síry v rozboru tavby max. 0,010 %.

Chemické složení tavby v hmotnostních % pro oceli podle ČSN EN 10149-3

Značka oceli	Číselné označení	C max.	Si max.	Mn max.	P max.	S max.	Al ^{celk.} min.	Nb max.	V max.	Ti max.	Mo max.	B max.
S260NC	1.0971	0,16	0,50	1,20	0,025	0,020	0,015	0,09	0,10	0,15	-	-
S315NC	1.0973	0,16	0,50	1,40	0,025	0,020	0,015	0,09	0,10	0,15	-	-
S355NC	1.0977	0,18	0,50	1,60	0,025	0,015	0,015	0,09	0,10	0,15	-	-
S420NC	1.0981	0,20	0,50	1,60	0,025	0,015	0,015	0,09	0,10	0,15	-	-

Pokud bylo dohodnuto při objednávání, musí být obsah S v rozboru tavby max. 0,010 %;

Minimální obsah celkového hliníku neplatí, pokud jsou přítomny v dostatečném množství prvky, které vážou volný dusík.

Součet obsahu Nb, V a Ti nesmí překročit 0,22 %.

Mezní úchytky chemického složení rozboru hotového výrobku od mezních hodnot platných pro rozbor tavby

Prvek	Mezní hodnota od rozboru tavby	Mezní úchytky od rozboru tavby	Prvek	Mezní hodnota rozboru tavby	Mezní úchytky od rozboru tavby
C	≤ 0.20	+ 0.02	Nb	≤ 0.09	+ 0.01
Si	≤ 0.60	+ 0.05	V	≤ 0.20	+ 0.02
Mn	≤ 2,20	+ 0.10	Ti	≤ 0.25	+ 0.01
P	≤ 0.025	+ 0.005	Mo	≤ 1.00	+ 0.05
S	≤ 0.020	+ 0.002	B	≤ 0,005	+0,001
Al _{celk.}	≥ 0.015	- 0.005			

Volitelné požadavky

- Musí být oznámen způsob výroby oceli;
- Výrobky musí být dodány s odstraněnými okujemi na povrchu;
- Výrobce musí odběrateli sdělit, které legující prvky budou do požadovaných značek oceli úmyslně přidávány;
- Provádí se chemický rozbor hotového výrobku na určeném počtu vzorků;
- Provádí se zkouška rázem v ohybu na podélných zkušebních tělesech při -20°C a minimální hodnotě nárazové práce 40J nebo při - 40°C a minimální hodnotě nárazové práce 27J.
- Výrobky musí být vhodné pro výrobu profilů tvářením za studena.
- Značky S315MC až S700MC podle EN 10149-2 a všechny značky podle EN 10149-3 musí mít složení vhodné pro žárové zinkování.
- Je povolena oprava zavařováním.
- Plechy s jmenovitou tloušťkou ≥ 6 mm se zkouší na vnitřní vady podle EN 10160
- Provádí se kontrola jakosti povrchu a rozměrů odběratelem nebo jeho zástupcem v závodě výrobce.
- Značení ražením se nedovoluje nebo povoluje v místě požadovaném odběratelem.
- Obsah síry v tavebním rozboru musí být max. 0,010%.
- Stanovení hodnot mechanických vlastností ocelí S900MC a S960MC po ohřevu nad 400°C.

Mechanické vlastnosti při normální teplotě termomechanicky válcované oceli podle ČSN EN 10149-2

Značka oceli	Číselné označení	Minimální mez kluzu R _{eH} MPa a,e	Pevnost v tahu ^{a)} R _m MPa a,e	Minimální tažnost A % ¹⁾ pro jmenovité tloušťky v mm		Minimální průměr trnu pro úhel ohybu 180° ^{b,c}
				< 3 L ₀ = 80 mm	≥ 3 L ₀ = 5,65√S ₀	
S315MC	1.0972	315	390 – 510	20	24	0t
S355MC	1.0976	355	430 – 550	19	23	0,5t
S420MC	1.0980	420	480 – 620	16	19	0,5t
S460MC	1.0982	460	520 – 670	14	17	1t
S500MC	1.0984	500	550 – 700	12	14	1t
S550MC	1.0986	550	600 – 760	12	14	1,5 t
S600MC	1.8969	600	650 – 820	11	13	1,5t
S650MC	1.8976	650 ^d	700 – 880	10	12	2t
S700MC	1.8974	700 ^d	750 – 950	10	12	2t
S900MC	1.8798	900	930-1200	7	8	8t ^f
S960MC	1.8799	960	980-1250	6	7	9t ^g

^a Hodnoty pro zkoušku tahem platí pro podélná zkušební tělesa;

^b Hodnoty pro zkoušku ohybem platí pro příčná zkušební tělesa;

^c t = tloušťku zkušební tělesa pro zkoušku ohybem;

^d U tlouštěk > 8 mm může být mez kluzu o 20 MPa nižší;

^e 1 MPa = 1 N/mm²;

^f Ohyb o 90° pro tloušťky menší než 3 mm je minimální průměr trnu 7t;

^g Ohyb o 90° pro tloušťky menší než 3 mm je minimální průměr trnu 8t;

Mechanické vlastnosti při normální teplotě normalizačně žíhaných nebo normalizačně válcovaných ocelí podle ČSN EN 10149-3

Značka oceli	Číselné označení	Minimální mez kluzu R_{eH} MPa ^{a,d}	Pevnost v tahu R_m Mpa ^{a,d}	Minimální tažnost A % ^a pro jmenovité tloušťky v mm		Minimální průměr trnu pro úhel ohybu 180° ^{b,c}
				< 3 $L_0 = 80$ mm	≥ 3 $L_0 = 5,65\sqrt{S_0}$	
S260NC	1.0971	260	370 – 490	24	30	0 t
S315NC	1.0973	315	430 – 550	22	27	0,5 t
S355NC	1.0977	355	470 – 610	20	25	0,5 t
S420NC	1.0981	420	530 – 670	18	23	0,5 t

^a Hodnoty zjištěné zkouškou tahem platí pro podélná zkušební tělesa a výrobky s šířkou < 600 mm a pro příčná zkušební tělesa u výrobků s šířkou ≥ 600 mm.

^b Hodnoty zjištěné zkouškou ohybem platí pro příčná zkušební tělesa.

^c t = tloušťka zkušebního tělesa při zkoušce ohybem.

^d 1Mpa = 1N/mm²

Mechanické vlastnosti všeobecně

- Žíhání na snížení pnutí při teplotě nad 580°C nebo po dobu delší než 1 hodina může vést ke zhoršení mechanických vlastností. Pro oceli normalizačně žíhané nebo normalizačně válcované by měla být maximální teplota pro odstranění pnutí 560 °C. Pokud má odběratel v úmyslu žíhat na odstranění pnutí při vyšších teplotách nebo delší dobu, musí být minimální hodnoty mechanických vlastností po takovém zpracování dohodnuty při objednávání.
- Pro značky S900MC a S960MC se nedoporučuje následný ohřev na teploty nad 400°C. Pokud má odběratel v úmyslu žíhat při vyšších teplotách, musí být minimální hodnoty mechanických vlastností po takovém zpracování dohodnuty při objednávání.
- Při zkoušení výrobků se vychází ze jmenovité tloušťky.
- Pokud je to při objednávání dohodnuto, zkouší se nárazová práce na výrobcích se jmenovitou tloušťkou ≥ 6 mm (volitelný požadavek).
- Pokud jmenovitá tloušťka výrobku není dostatečná pro přípravu zkušebních těles normální velikosti, musí být odebrána zkušební tělesa menší šířky a pro vyhodnocení se musí použít hodnoty úměrně menší.

Technologické vlastnosti
Svařitelnost:

Oceli uvedené v normě ČSN EN 10049-2 a 10049-3 jsou vhodné pro svařování běžně používanými postupy. S rostoucí tloušťkou a pevností výrobku se zvyšuje riziko výskytu trhlin za studena. Příčinou může být kombinace následujících činitelů:

vodík, který difunduje do svarového kovu, křehká struktura tepelně ovlivněné oblasti a výrazná koncentrace tahového napětí ve sváru.

Pro svařování za různých podmínek je možno používat navrhovaná doporučení, která jsou např. obsažena v

EN 1011-2 a týkají se stanovení podmínek a rozsahu svařování ocelí v závislosti na tloušťce výrobku, použité energii svařování, konstrukčních požadavcích, svařovacím postupu a vlastnostech svarového kovu.

Značky S900MC a S960MC nejsou neomezeně vhodné ke svařování různými postupy. Jejich chování během a po svařování závisí nejen na typu materiálu, ale také na rozměrech a tvaru vyráběné součásti.

Tvářitelnost:

Doporučení pro tváření za tepla a za studena jsou obsažena v CEN/TR 10347

Tváření za studena:

Výrobky musí být vhodné k ohýbání, ohraňování, obrubování a lemování za studena bez vzniku trhlin.

Minimální hodnoty poloměru ohybu pro tváření za studena

Výrobky z ocelí podle ČSN EN 10149-2					Výrobky z ocelí podle ČSN EN 10149-3				
Značka oceli	Číselné označení	Doporučené minimální vnitřní poloměry ohybu pro jmenovité tloušťky t v mm ¹⁾			Značka oceli	Číselné označení	Doporučené minimální vnitřní poloměry ohybu pro jmenovité tloušťky t v mm ¹⁾		
		t ≤ 3	3 < t ≤ 6	t > 6			t ≤ 3	3 < t ≤ 6	t > 6
S315MC	1.0972	0,25 t	0,5 t	1,0 t	S260NC	1.0971	0,25 t	0,5 t	1,0 t
S355MC	1.0976	0,25 t	0,5 t	1,0 t	S315NC	1.0973	0,25 t	0,5 t	1,0 t
S420MC	1.0980	0,5 t	1,0 t	1,5 t	S355NC	1.0977	0,25 t	0,5 t	1,0 t
S460MC	1.0982	0,5 t	1,0 t	1,5 t	S420NC	1.0981	0,5 t	1,0 t	1,5 t
S500MC	1.0984	1,0 t	1,5 t	2,0 t	¹⁾ Hodnoty platí pro úhly ohybu do 90°.				
S550MC	1.0986	1,0 t	1,5 t	2,0 t					
S600MC	1.8969	1,0 t	1,5 t	2,0 t					
S650MC	1.8976	1,5 t	2,0 t	2,5 t					
S700MC	1.8974	1,5 t	2,0 t	2,5 t					
S900MC	1.8798	3,5t	4,0t	4,5t					
S960MC	1.8799	4,0t	4,5t	5,0t					

Profilování

Pokud je to dohodnuto při objednávání, musí být výrobky vhodné pro výrobu profilů profilováním, tj. tváření mezi válci za studena. Takovéto výrobky jsou rovněž vhodné pro výrobu čtvercových a obdélníkových dutých profilů tváření za studena.

Žárové pozinkování

Pokud je to požadováno při objednávání, musí být značky ocelí S315MC, S355MC a S420MC podle ČSN EN 10149-2 a všechny značky ocelí podle ČSN EN 10149-3 vhodné pro žárové zinkování při dodržení odpovídajících jakostních požadavků na výrobky. Tabulka 1 v normě EN ISO 14713-2 poskytuje zjednodušený návod ohledně chemického složení v závislosti na vlastnosti pozinkovaného povrchu ve vztahu k obsahu křemíku a fosforu.

Jakost povrchu

Stav povrchu nesmí zhoršovat vhodnost oceli k zamýšlenému použití při přiměřeném způsobu zpracování.

Pro dovolené nedokonalosti povrchu plechů a odstraňování povrchových vad broušením a/nebo zavařováním platí

EN 10163-1 a - 2.

Odstraňování vad zavařováním není dovoleno, pokud to nebylo předem dohodnuto s odběratelem.

Jakost povrchu podle ČSN EN 10163

Dodací podmínky pro jakost povrchu jsou uvedeny v normě ČSN EN 10163-1 a ČSN EN 10163-2.

V zásadě se rozlišují nedokonalosti povrchu a povrchové vady. V normě ČSN EN 10163-1 je uveden popis jednotlivých typů nečistostí (např. zaválcované okraje, šupiny trhliny apod.). Norma ČSN EN 10163-1 dále uvádí všeobecné požadavky, tj. způsob rozlišování nečistostí a zjišťování velikosti zón ovlivněných povrchovými nečistostmi. EN 10163-1 uvádí též postupy pro odstraňování vad.

Nedokonalosti

Tab.1 Největší dovolené hloubky nedokonalostí		Tab.2 Největší dovolené hloubky necelistvostí		Tab.3 Hloubka vybroušených zón	
Jmenovitá tloušťka výrobku t v mm	Největší dovolená hloubka nedokonalostí v mm	Jmenovitá tloušťka výrobku t v mm	Největší dovolená hloubka nedokonalostí v mm	Jmenovitá tloušťka výrobku t v mm	Dovolená podkročení spodní mezní úchytky tloušťky v mm podle EN 10029 a EN 10051 u vybroušených zón.
$3 \leq t < 8$	0.2	$3 \leq t < 8$	0.4	$3 \leq t < 8$	0.3
$8 \leq t < 25$	0.3	$8 \leq t < 25$	0.5	$8 \leq t < 15$	0.4
$25 \leq t < 40$	0.4	$25 \leq t < 40$	0.6	$15 \leq t < 25$	0.5
$40 \leq t < 80$	0.5	$40 \leq t < 80$	0.8	$25 \leq t < 40$	0.8
$80 \leq t < 150$	0.6	$80 \leq t < 150$	0.9	$40 \leq t < 60$	1.0
$150 \leq t \leq 250$	0.9	$150 \leq t \leq 250$	1.2	$60 \leq t \leq 80$	1.5
				$80 \leq t \leq 250$	2.0
Necelistvosti vyjma trhlin, plen a přeložek, jejichž hloubka nepřesahuje uvedené hodnoty jsou dovoleny bez ohledu na jejich počet. Podíl plochy povrchu, pod kterým je zbývající tloušťka menší než min. tloušťka předepsaná v rozměrových normách, smí být max.15% prověřovaného povrchu.		Necelistvosti jejichž hloubka nepřekračuje hodnoty uvedené v tab. není třeba odstraňovat, nepřekračuje-li součet ovlivněných zón 5% zkoušené strany povrchu. Podíl plochy povrchu, pod kterým je zbývající tloušťka menší než min. tloušťka předepsaná v rozměrových normách, smí být max. 2% prověřovaného povrchu.		Místa, u nichž je po odstranění vad spodní mezní úchytky tloušťky podle rozměrových norem podkročena, smějí mít v součtu na jedné straně výrobku max. 2% zkoušené strany povrchu. U výrobků s jedním povrchem přes 12 m ² nesmějí být jednotlivě větší než 0,25 m ² .	

Vady :

- necelistvosti, jejichž hloubka nepřekračuje hodnoty uvedené v Tab. 2, avšak součet jimi ovlivněných zón je větší než 5% zkoušené strany povrchu, musí být odstraněny.
- necelistvosti, jejichž hloubka překračuje hodnoty uvedené v Tab. 2, je nutno nezávisle na jejich počtu odstranit.
- necelistvosti, jako trhliny, pleny a přeložky, které jsou zpravidla hluboké a ostré, a proto ovlivňují použitelnost výrobku, je nutno nezávisle na jejich hloubce a počtu vždy odstranit

Třídy a podskupiny jakosti povrchu:

Třída A	Dovoluje se podkročení spodní mezní úchytky tloušťky podle Tab. 3			Třída B	Nedovoluje se podkročení spodní mezní úchytky tloušťky podle příslušných rozměrových norem.		
Způsob odstranění vad	Vysekání nebo vybroušení s následným zavařením	Zavařování pouze po dohodě s odběratelem	Zavařování se nedovoluje	Způsob odstranění vad	Vysekání nebo vybroušení s následným zavařením	Zavařování pouze po dohodě s odběratelem	Zavařování se nedovoluje
Podsk. 1	x			Podsk. 1	x		
Podsk. 2		x		Podsk. 2		x	
Podsk. 3			x	Podsk. 3			x

U podskupiny 1 smí mít jednotlivá zavařená zóna maximálně plochu 0,125 m² a součet ploch všech zavařených zón 0,125 m² nebo maximálně 2% prověřované plochy povrchu (platí jen vždy větší z obou uvedených ploch).

Vnitřní jakost

Výrobky nesmí mít vnitřní vady, které znemožňují jejich obvyklé použití. Při objednávání může být dohodnuta zkouška ultrazvukem u plechů se jmenovitou tloušťkou ≥ 6 mm podle EN 10160

Označování

Oceli podle normy EN 10149-2 se označují takto: písmeno S značí oceli pro ocelové konstrukce pro všeobecné použití, číslo označuje minimální mez kluzu, písmeno M označuje termomechanické válcování a písmeno C vhodnost pro tváření za studena.

Oceli podle normy EN 10149-3 se označují podobně s tím, že písmeno N označuje oceli normalizačně žíhané nebo normalizačně válcované.

Kontrola a zkoušení

Výrobky jsou dodávány se specifickou kontrolou a zkoušením pro zjištění shody s požadavkem této evropské normy. Odběratel musí při objednávání uvést požadovaný druh dokumentu kontroly podle EN 10204. Tyto dokumenty kontroly musí obsahovat skupiny údajů podle EN 10168.

Pokud nebylo při objednávání dohodnuto jinak, provádí kontrolu jakosti povrchu a kontrolu rozměrů výrobce.

Zkušební jednotka: musí obsahovat výrobky stejného tvaru, značky oceli a stejné tloušťky. Zkušební jednotkou pro prověření mechanických vlastností je 40 tun a méně. Zkušební jednotka musí obsahovat výrobky stejného tvaru, stejné značky oceli a stejné tloušťky. Prověření mechanických vlastností se provádí podle taveb.

Příprava zkušebních vzorků:

podle EN 10149-2

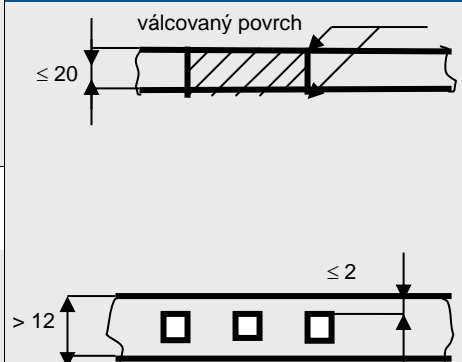
- jeden zkušební vzorek v podélném směru pro zkoušku tahem,
- jeden zkušební vzorek v příčném směru pro zkoušku ohybem a
- jeden zkušební vzorek pro zhotovení sady 6 zkušebních těles pro zkoušku rázem v ohybu, pokud tato zkouška byla dohodnuta při objednávání včetně požadovaných hodnot.

Podle EN 10149-3

- jeden zkušební vzorek v podélném směru u výrobků s šířkou < 600 mm nebo v příčném směru u výrobků s šířkou \geq 600 mm pro zkoušku tahem,
- jeden zkušební vzorek v příčném směru pro zkoušku ohybem a
- jeden zkušební vzorek pro zhotovení sady 6 zkušebních těles pro zkoušku rázem v ohybu, pokud tato zkouška byla dohodnuta při objednávání včetně požadovaných hodnot.

Zkušební vzorky se odebírají přibližně uprostřed mezi podélnou hranou a osou výrobku (platí pro obě normy). U širokých pásů musí být zkušební vzorky odebrány v dostatečné vzdálenosti od konce svitku a v jedné třetině šířky. Pro zkoušku musí být na zkušebním tělese zachovány oba válcované povrchy.

Odběr zkušebních vzorků

Druh zkoušky	Tloušťka výrobku mm	Orientace zkušebních vzorků pro šířky		Vzdálenost zkušebního tělesa od válcovaného povrchu
		< 600 mm	\geq 600 mm	
Tahem 1)	\leq 20	podélná	příčná	
Lámavosti	\leq 20	příčná	příčná	
Rázem v ohybu 2)	> 12	podélná	podélná	

1) Zkušební tělesa pro zkoušku tahem mohou být nestandardní, avšak ve sporných případech musí být použita standardní zkušební tělesa s měřenou délkou $L_0 = 5,65\sqrt{S_0}$. U výrobků se jmenovitou tloušťkou pod 3 mm musí mít zkušební tělesa vždy měřenou délku $L_0 = 80$ mm a šířku 20 mm.

2) Osa vrubu musí být kolmá k válcovanému povrchu výrobku. U jmenovitých tlouštěk nad 12 mm musí být standardní zkušební tělesa (10 x 10 mm) opracována tak, aby jedna strana nebyla vzdálena více než 20 mm od válcovaného povrchu. U tlouštěk do 12 mm se použijí zkušební tělesa s menší šířkou, avšak minimálně 5 mm.

Rozměrové normy

EN 10029 – Plechy ocelové válcované za tepla s tloušťkami od 3 mm – Mezní úchytky rozměrů, tvaru a hmotnosti.

EN 10048 – Pásky ocelové válcované za tepla – Mezní úchytky rozměrů a tolerance tvaru.

EN 10051 – Plechy a pásky z nelegovaných a legovaných ocelí spojité válcované za tepla bez povlaků – Mezní úchytky rozměrů a tolerance tvaru.

Značení a údaje pro objednávku

Údaje pro objednávku:

- údaje o tvaru a množství;
- číslo této EN normy;
- jmenovité rozměry a jejich mezní úchytky;
- značka a dodávaný stav;
- druh dokumentu kontroly.

Značení: výrobky musí být trvanlivě označeny vhodnými způsoby s těmito údaji:

- značka oceli, jakostní stupeň a dodávaný stav (např. S420MC),
- číslo tavby a číslo zkušebního vzorku bylo-li přiřazeno,
- název nebo ochrannou značku výrobce,
- označení externí zkušebny, byla-li použita.

Výčet volitelných požadavků

- Oznámení způsobu výroby oceli;
- Dodávání výrobků s povrchem zbaveným okují;
- Sdělení výrobce odběrateli, které legující prvky budou do požadovaných značek ocelí úmyslně přidávány;
- Provedení rozboru hotového výrobku a určení počtu vzorků a výčet prvků, které mají být stanoveny;
- Zkoušení nárazové práce na podélných zkušebních tělesech při -20°C , přičemž minimální hodnota nárazové práce musí být 40 J; nebo při -40°C a minimální nárazovou práci 27 J.
- Vhodnost výrobků k profilování;
- Vhodnost ocelí S315MC, S355Mc a S420MC podle EN 10149-2 a všech ocelí podle EN 10149-3 pro žárové

- pozinkování;
- 8) Možnost provedení oprav povrchových vad zavařováním;
 - 9) Zkoušení plechů se jmenovitou tloušťkou ≥ 6 mm na přítomnost vnitřních vad podle EN 10160;;
 - 10) Provedení kontroly jakosti povrchu a rozměrů u výrobce odběratelem nebo oprávněným zástupcem;
 - 11) Vyloučení značení ražením nebo umístění ražení podle požadavku odběratele.
 - 12) Obsah síry v tavebním rozboru musí být max. 0,010%.
 - 13) Stanovení hodnot mechanických vlastností ocelí S9020MC a S960MC po ohřevu nad 400°C.