



DOMEX®

Domex®
table laminate
la cald, din oțel
de înaltă
rezistență

SSAB
SWEDISH STEEL



Domex® este marca comercială a tablelor laminate la cald, fabricate de firma SSAB Tunnpłat. Oțelurile de înaltă rezistență Domex® sunt oțeluri microaliate pentru prelucrare prin deformare plastică la rece, destinate utilizării în industria constructoare de mașini și a automobilelor. Oferta include oțeluri de la tipul Domex MC, destinate prelucrării prin deformare plastică la rece, oțeluri rezistente la uzură sau coroziune precum și table rezistente balistic și table de transformatoare. Domex® își consolidează în continuare reputația ca producător de oțel de foarte înaltă rezistență. Noile oțeluri cu rezistență ultra înaltă și chiar mai mult, care în perioada actuală se află în stadiu de dezvoltare, deschid practic noi posibilități de utilizare. În acest catalog găsiți sortimentul și proprietățile caracteristice ale tablelor de oțel Domex® laminate la cald. Este vorba de o privire de ansamblu care vă ajută în alegerea corectă a oțelului Domex® pentru produsul Dvs.

C U P R I N S

- 4–5 **Table Domex® de înaltă rezistență din oțel laminat la cald**
- 6–9 **Oțel de înaltă rezistență Domex® pentru prelucrare prin deformare plastică la rece**
- 10–11 **Alte oțeluri de înaltă rezistență**
- 12–13 **Tipuri călibile din oțel Domex® - privire de ansamblu**
- 14–15 **Toleranțe**
- 16 **Alte informații tehnice**
- 17 **Soluții constructive la utilizarea oțelurilor de înaltă rezistență**
- 18–21 **Oțelurile de înaltă rezistență aflate în producție**
- 22–23 **Servicii de service tehnic și informațional pentru clienți**

Table din oțel Domex® lamintate la cald

Oțelurile de înaltă rezistență

Domex® reprezintă o marcă a produselor firmei SSAB Tunnpłat, laminate la cald și livrate ca oțel de înaltă rezistență și extra înaltă rezistență pentru prelucrarea prin deformare plastică la rece. Alți membrii ai gamei Domex® sunt oțelurile rezistente la coroziune și la uzură, tablele din oțel pentru protecție balistică, tablele de transformatoare și oțelul călibil.

Oțelurile de înaltă rezistență Domex® pentru prelucrarea prin deformare plastică la rece reprezintă oțeluri moderne de construcție. Oțelurile Domex YP/XP se folosesc de ani

buni în sectorul construcțiilor de mașini și se dezvoltă în continuare. Oțelurile de înaltă rezistență Domex MC au cucerit piața devansând tipurile de oțel Domex YP/XP. Noile oțeluri de ultra înaltă rezistență Domex 800 și Domex 900 se află în perioada actuală în etapa de dezvoltare.

Domex MC reprezintă oțeluri de înaltă rezistență pentru prelucrarea prin deformare plastică la rece, remarcându-se prin rezistența înaltă, prelucrabilitate excepțională și o bună sudabilitate, proprietăți care le permit o paletă largă de utilizări.

Oțelurile de înaltă rezistență Domex® se adaptează

continuu cerințelor speciale ale producției. Următoarele produse Domex® cu proprietăți specifice se folosesc într-un volum din ce în ce mai mare:

- Domex Wear – oțel rezistent la uzura prin frecare și cu o bună rezistență la uzura obișnuită
- Domex Weather Resistant – oțel rezistent la coroziunea provocată de umiditatea atmosferică.
- Domex Protect – oțel cu duritate ridicată, care rezistă bine la perforări și străpungeri
- Domex Pole – oțel cu o rezistență ridicată și proprietăți magnetice care îl fac indicat în producția de generatoare.



Oțeluri călibile

Oțelurile călibile Domex® includ oțelurile cu conținut ridicat de carbon, oțelurile aliate cu bor și oțelurile cimentate:

- Oțelurile Domex® cu conținut ridicat de carbon sunt indicate pentru produsele la care este necesară o duritate deosebită
- Oțelurile Domex® aliate cu bor se folosesc ca oțel rezistent la uzură sau ca oțel de construcție de rezistență înaltă
- Oțelurile pentru cimentare Domex® sunt destinate fabricării componentelor care necesită o duritate ridicată la suprafață

Formele de livrare

Tablele din oțel Domex® se livrează sub formă de rulouri, benzi tăiate longitudinal sau foi tăiate transversal. Oțelul poate fi livrat fără finisare de suprafață sau cu suprafață decapată sau unsă cu ulei. Marginile pot fi fără finisare sau tăiate

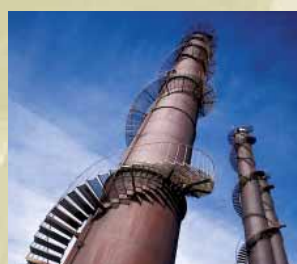
Oțelul de înaltă rezistență Domex® pentru prelucrarea prin deformare plastică la rece



Oțelul Domex® rezistent la uzură



Oțelul Domex® rezistent la coroziune



Oțelul călibil Domex®



Oțelul de înaltă rezistență Domex® pentru prelucrarea prin deformare plastică la rece

Domex MC

Toate tipurile de oțeluri de înaltă rezistență Domex® pentru prelucrarea prin deformare plastică la rece se realizează în întreprinderi moderne sub un strict control tehnologic. Aceste oțeluri sunt microaliate cu adaosuri de niobiu, titan și vanadiu, datorită cărora se atinge un conținut scăzut de carbon și mangan. Oțelurile sunt elaborate prin procedeul metalurgic, care garantează o puritate foarte ridicată a oțelurilor. În final oțelurile se prelucrează prin laminare termomecanică cu control sever, pentru a se obține stabilitatea proprietăților lor caracteristice.

Oțelurile de înaltă rezistență Domex MC pentru prelucrarea prin deformare plastică la rece sunt caracterizate de următoarele proprietăți:

- Prelucrabilitate excepțională în contextul menținerii rezistenței ridicate

- Sudabilitate bună datorită conținutului scăzut de elemente de aliere
- O bună rezistență la temperaturi scăzute, parametru care ar trebui specificate în comandă
- Sunt excelente pentru taiere cu laser.
- Sunt excelente pentru zincarea la cald, datorită compoziției chimice corespunzătoare. În comandă trebuie să fie specificat dacă oțelul va fi zincat la cald.

Oțelurile Domex MC se livrează cu trepte diferite de rezistență – a se vedea graficul prezentat în continuare.

Marcarea oțelurilor și proprietățile mecanice

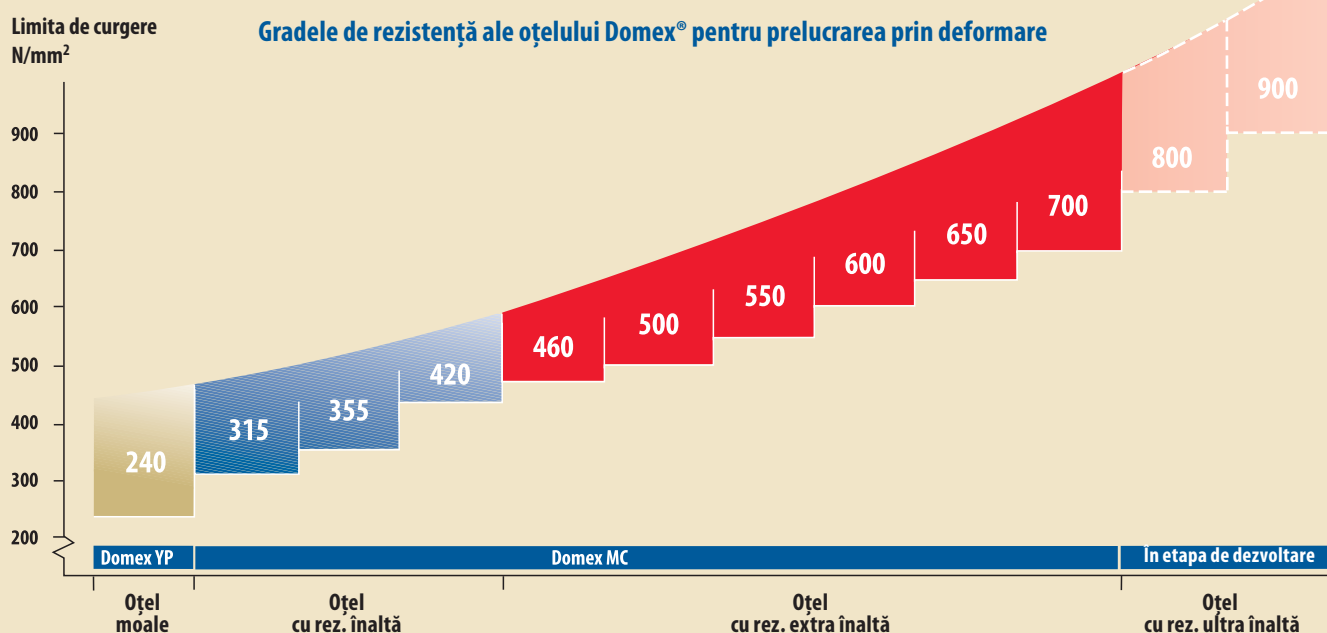
Oțelurile de înaltă rezistență Domex MC sunt oțeluri moderne de construcție, microaliate, destinate prelucrării prin deformare plastică la rece. Se vând în nouă clase de calitate. Marcarea oțelului corespunde limitei minime

de curgere pe direcția de laminare în intervalul de la 315 N/mm² la 700 N/mm². Domex MC corespunde cerințelor normei EN 10149-2 iar producătorul garantează, de asemenea, raza minimă de încovoiere.

Domex MC demonstrează un raport ridicat între limita de curgere și limita de rezistență. Oțelul are o puritate interioară ridicată și se poate îndoi atât pe direcția laminării cât și transversal pe direcția laminării cu o rază minimă de încovoiere – a se vedea tabelul. Proprietățile mecanice prezentate în tabel sunt garantate doar pe direcția laminării.

Rezistența la impact

Oțelul Domex MC pentru prelucrarea prin deformare plastică la rece prezintă o rezistență la impact ridicată. În tabel sunt prezentate temperaturile de testare și nivelul de energie pe care le garantează producătorul.



Proprietăți mecanice

Marca oțelului	Limita de curgere	Rezistența la rupere	Alungirea min. (%)		Raza de încovoiere	Raza de încovoiere	Raza de încovoiere
	R_{eH} (N/mm ²) Min.	R_m (N/mm ²) Min.–max.	A_{80} $t < 3$	A_5 $t \geq 3$	Min. $t \leq 3$ mm	Min. $3 < t \leq 6$ mm	Min. $t > 6$ mm
Domex 240YP	240	360–460	28 **	28	$0,3 \times t$	$0,5 \times t$	$0,7 \times t$
Domex 315 MC	315	390–510	20	24	$0,2 \times t$	$0,3 \times t$	$0,4 \times t$
Domex 355 MC	355	430–550	19	23	$0,2 \times t$	$0,3 \times t$	$0,5 \times t$
Domex 420 MC	420	480–620	16	20	$0,4 \times t$	$0,5 \times t$	$0,8 \times t$
Domex 460 MC	460	520–670	16	19	$0,5 \times t$	$0,7 \times t$	$0,9 \times t$
Domex 500 MC	500	550–700	14	18	$0,6 \times t$	$0,8 \times t$	$1,0 \times t$
Domex 550 MC	550	600–760	14	17	$0,6 \times t$	$1,0 \times t$	$1,2 \times t$
Domex 600 MC	600	650–820	13	16	$0,7 \times t$	$1,1 \times t$	$1,4 \times t$
Domex 650 MC	650*	700–880	12	14	$0,8 \times t$	$1,2 \times t$	$1,5 \times t$
Domex 700 MC	700*	750–950	10	12	$0,8 \times t$	$1,2 \times t$	$1,6 \times t$

Încovoierea garantată este la aplicațiile practice de 90°

*) Pentru grosimea > 8 mm limita minimă de curgere poate fi cu 20 N/mm² mai mică

**) Se marchează A5 (nu A80)

Rezistența la impact

Sufixul marcării	Temperatura de testare	Nivelul de energie	Marca oțelului
B	Netestat la șoc		Domex 315 MC B–Domex 650 MC B
D	–20°	40 J	Domex 315 MC D–Domex 700 MC D
E	–40°	27 J	Domex 315 MC E–Domex 700 MC E

Rezistența la impact D se poate garanta la grosimea de până la 12 mm, iar rezistența la impact E se poate garanta la grosimea de până la 10 mm.

Proba la șoc Charpy V se efectuează pe material pe direcția de laminare în conformitate cu norma EN 10045-1 pentru grosimi de la 6 mm în sus.

Compoziția chimică

Marca oțelului	C	Si	Mn	O	S	Al	Nb	V	Ti
	(%) Max.	(%) Max.	(%) Max.	(%) Max.	(%) Max.	(%) Max.	(%) Max.	(%) Max.	(%) Max.
Domex 240 YP									
Domex 315MC	0,10	0,03	1,30	0,025	0,010	0,015	0,09	0,20	0,15
Domex 355MC	0,10	0,03	1,50	0,025	0,010	0,015	0,09	0,20	0,15
Domex 420MC	0,10	0,03	1,50	0,025	0,010	0,015	0,09	0,20	0,15
Domex 460MC	0,10	0,10	1,50	0,025	0,010	0,015	0,09	0,20	0,15
Domex 500MC	0,10	0,10	1,60	0,025	0,010	0,015	0,09	0,20	0,15
Domex 550MC	0,12	0,10	1,80	0,025	0,010	0,015	0,09	0,20	0,15
Domex 600MC	0,12	0,10	1,90	0,025	0,010	0,015	0,09	0,20	0,15
Domex 650MC	0,12	0,10	2,00	0,025	0,010	0,015	0,09	0,20	0,15
Domex 700MC	0,12	0,10	2,10	0,025	0,010	0,015	0,09	0,20	0,15

Cantitatea de adaosuri de Nb, V și Ti este de max. 0,22%, cea de Mn de max. 0,50% iar de B de max. 0,005%

În cazul în care materialul este zincat la cald cu un strat subțire de zinc sau cu un strat gros de zinc, este necesar ca acest lucru să fie specificat în comandă. Pentru stratul gros de zinc este valabilă valoarea lui Si de max. 0,30%.

Dimensiunile și formele de livrare

Rulouri

Sortimentul livrărilor de rulouri de oțel Domex MC, nedecapate și cu marginile nefinisate, din diferite mărci, este indicat în graficele prezentate în continuare.

Oțelurile Domex 240 YP, 315 MC și 355 MC se livrează la grosimi plecând de la 1,8 mm iar la celelalte mărci de oțel la grosimi de la 2,0 mm.

Sortimentul de livrări de suluri decapate concordă cu datele din grafice, până la grosimea maximă de 12 mm.

Rulourile cu marginile tăiate pot fi livrate în benzi până la grosimea de 10 mm, în funcție de marca oțelului.

Table taiate transversal

Sortimentul livrat de table taiate transversal este prezentat în graficele pentru rulouri. Tablele decapate, taiate transversal se livrează la grosimi de până la 12 mm. Grosimile de peste 12 mm se pot livra în urma unui acord.

Foile taiate transversal, nedecapate se livrează la grosimi de min. 2 mm și la lungimi de până la 13 m.

Lungimile de până la 16 mm se pot livra după un acord.

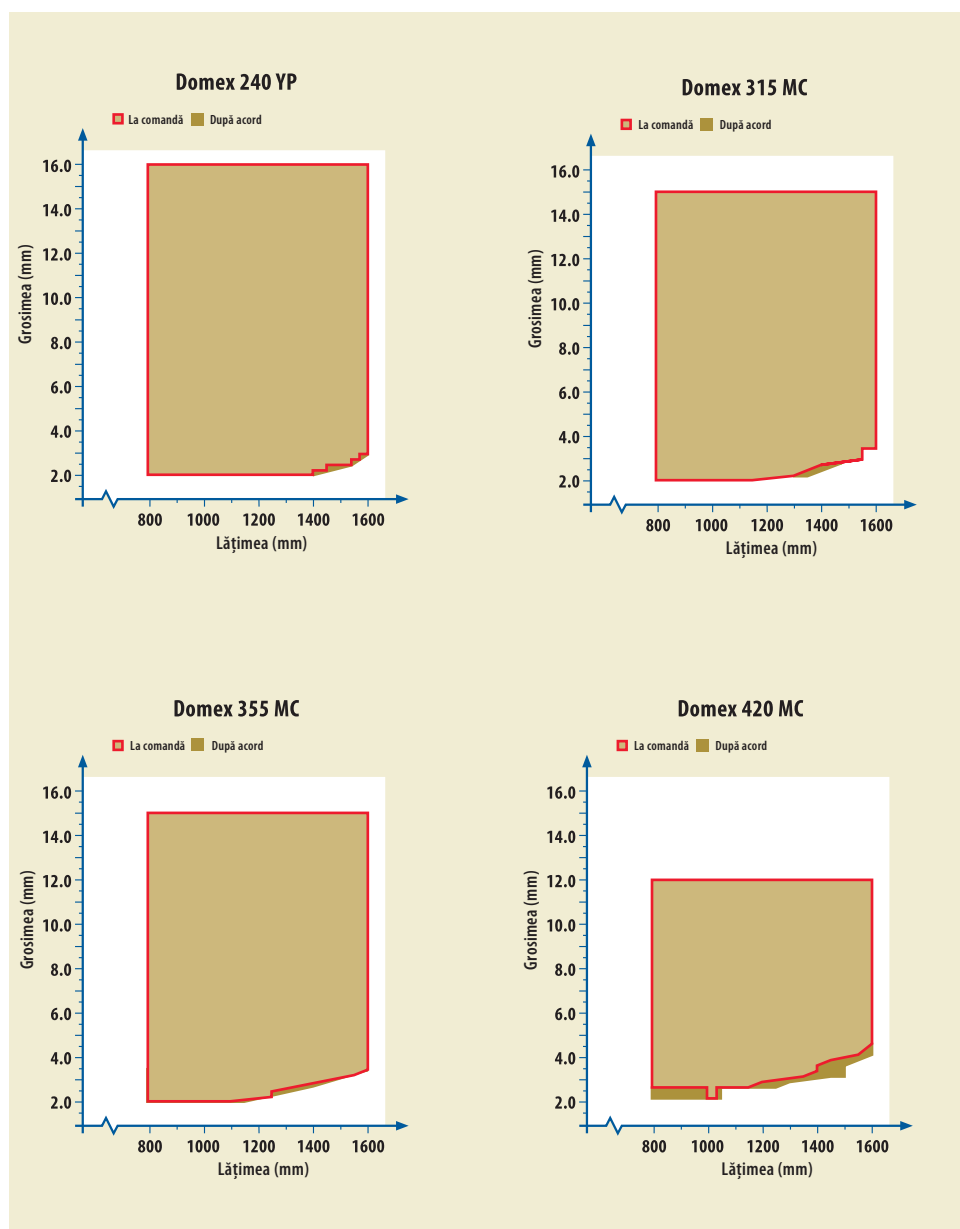
Benzile taiate longitudinal

Benzile taiate longitudinal se livrează la lățimi cuprinse între 140 mm și 600 mm.

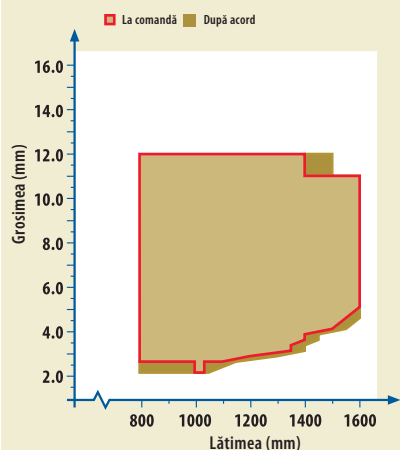
Benzile se livrează la o grosime de până la 8 mm în funcție de marca oțelului, așa cum se precizează în tabel.

Marginile tăiate

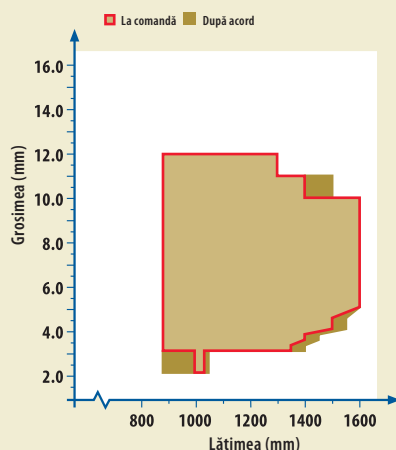
În cazul în care materialul este livrat cu marginile tăiate, lățimea lui se reduce cu 35 mm.



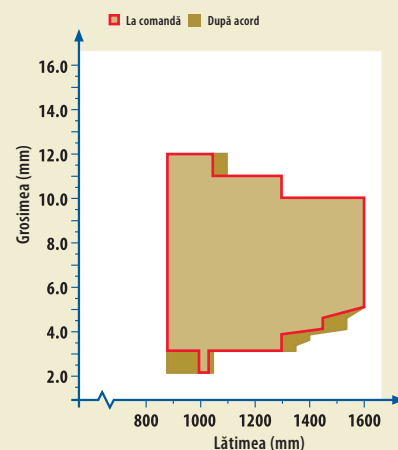
Domex 460 MC



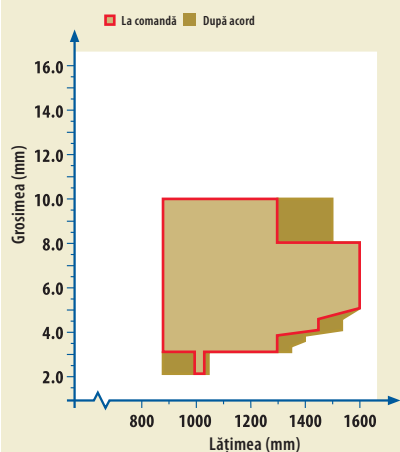
Domex 500 MC



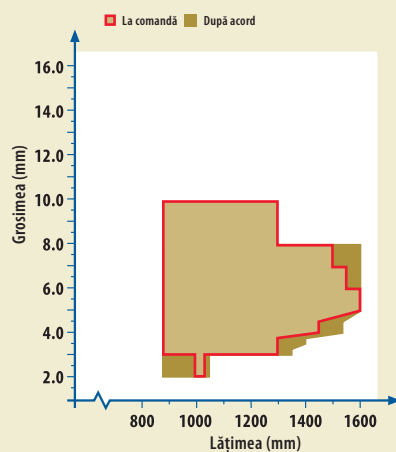
Domex 550 MC



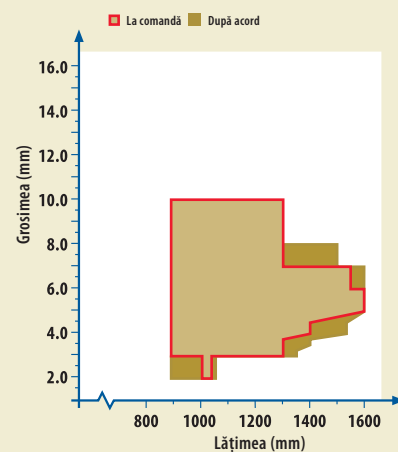
Domex 600 MC



Domex 650 MC



Domex 700 MC



Dimensiunile benzilor taiate longitudinal

Marca de oțel	Benzile nedecapate	Benzile cu suprafață decapată
	Grosimea min. – max.	Grosimea min. – max.
Domex 240 YP	2,0–8 mm	1,8–8 mm
Domex 315 MC	2,0–8 mm	1,8–8 mm
Domex 355 MC	2,0–8 mm	1,8–8 mm
Domex 420 MC	2,0–8 mm	2,0–8 mm
Domex 460 MC	2,0–8 mm	2,0–8 mm
Domex 500 MC	2,0–8 mm	2,0–8 mm
Domex 550 MC	2,0–8 mm	2,0–8 mm
Domex 600 MC	2,0–8 mm	2,0–8 mm
Domex 650 MC	4,0–8 mm	2,0–8 mm
Domex 700 MC	4,0–8 mm	2,0–8 mm

Dimensiunile benzilor taiate transversal

Marca de oțel	Benzile nedecapate	Benzile cu suprafață decapată
	Grosimea min. – max.	Grosimea min. – max.
Domex 240 YP	1,8–16 mm *	1,8–12 mm
Domex 315 MC	1,8–15 mm *	1,8–12 mm
Domex 355 MC	1,8–15 mm *	1,8–12 mm
Domex 420 MC	2,0–12 mm	2,0–12 mm
Domex 460 MC	2,0–12 mm	2,0–12 mm
Domex 500 MC	2,0–12 mm	2,0–12 mm
Domex 550 MC	2,0–12 mm	2,0–12 mm
Domex 600 MC	2,0–12 mm	2,0–12 mm
Domex 650 MC	2,0–12 mm	2,0–12 mm
Domex 700 MC	2,0–12 mm	2,0–12 mm

* Pentru foile taiate transversal, grosimea minimă este de 2 mm

Alte tipuri de oțel cu rezistență ridicată

Domex Wear

Oțelul Domex Wear permite reducerea greutății și prelungirea duratei de funcționare la majoritatea produselor utile, supuse uzurii. Acest material oferă avantaje, care alfel nu ar fi posibile, atât din punct de vedere economic cât și al durabilității. În afară de aceasta, oțelul prelucrabil prin deformare plastică și rezistent la uzură nu trebuie călit, lucru ce contribuie la desfășurarea continuă a producției. Oțelul prezintă o înaltă rezistență și tenacitate, se sudează mai ușor și – comparativ cu alte mărci de oțel rezistente la uzură – se poate îndoi.

Domex Wear se produce în grosimi cuprinse între

3 și 6 mm și la lățimi de la 900 la 1600 mm, în funcție de grosime.

Domex Weather Resistant

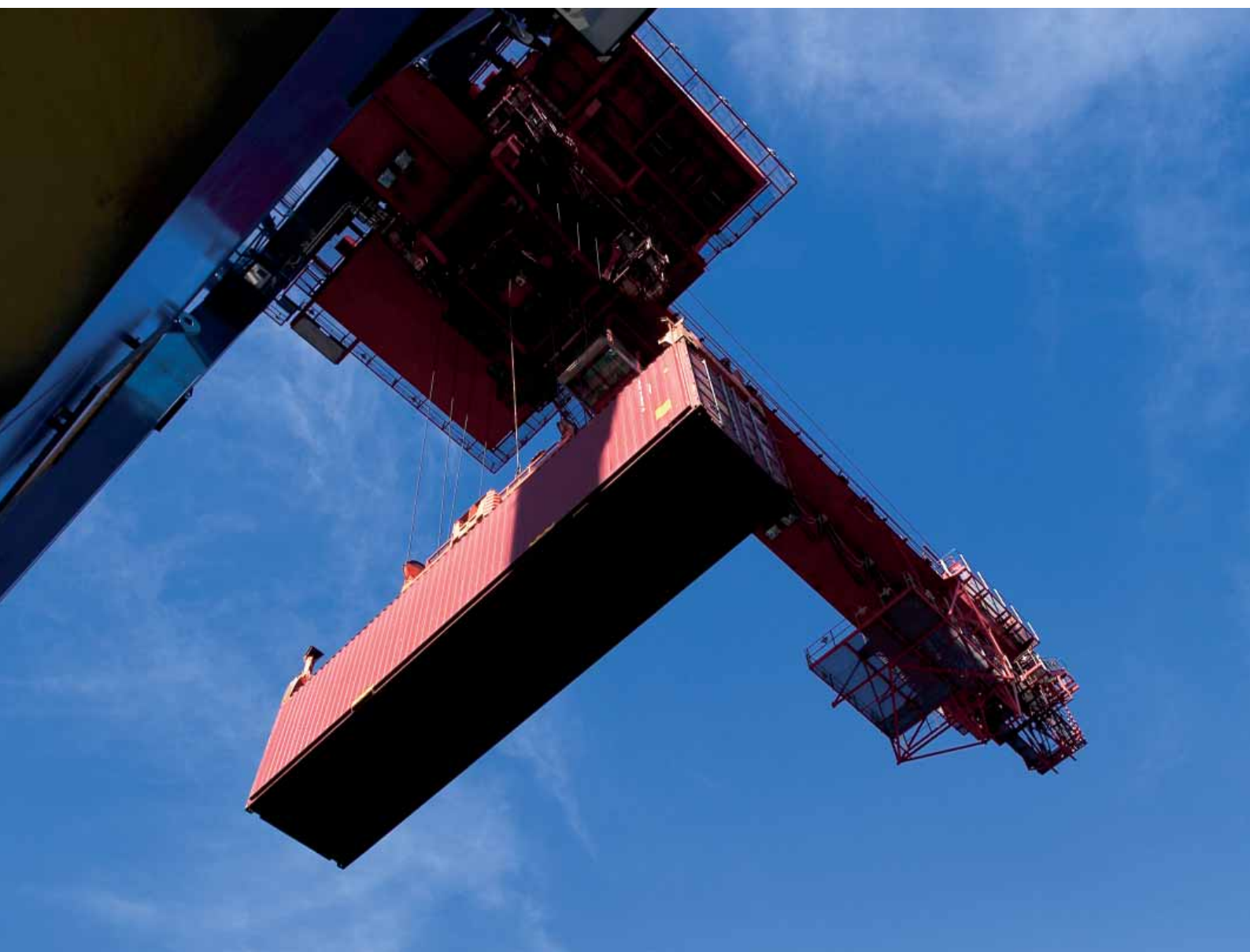
Oțelul Domex Weather Resistant, este caracterizat, în afara unei rezistențe bune la coroziune și printr-o bună prelucrabilitate prin deformare plastică, prin sudabilitate și la rezistența la impact. Se produce în trei clase de rezistență iar limitele minime garantate la limita de curgere, sunt 350 N/mm², 550 N/mm² și 700 N/mm². Oțelurile rezistente la coroziune de folosesc la fabricarea containerelor, unde durabilitatea ridicată și rezistența la coroziune permit folosirea celor mai avantajoase soluții

constructive, se remarcă prin reducerea necesității întreținerii și în plus simplifică procesul de producție. Materialul este indicat și pentru coșurile industriale și aceasta atât pentru utilizări în exterior cât și pentru trecerea gazelor de fum, deoarece oțelul rezistent la coroziune a demonstrat bune rezultate în mediul sulfuros.

Domex 355 W se laminează la grosimi de la 1,8–12 mm iar Domex 550 W la grosimi de la 3–6 mm. Lățimile oscilează între 800 și 1600 mm, în funcție de limita de curgere și de grosime.

Domex Protect

Sub denumirea de Domex Protect se elaborează oțel



Compoziția chimică (valori curente)

Marca de oțel	C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Altele
Domex Wear						
Domex Wear	0,17	0,30	1,8	0,01	0,002	Cr, Mo, Ti
Domex Weather Resistant						
Domex 355 W	0,065	0,35	0,35	0,09	0,01	Cu, Cr
Domex 550 W	0,070	0,35	0,65	0,09	0,01	Cu, Cr
Domex 700 W	0,060	0,35	1,00	0,02	0,01	Cu, Cr
Domex Protect						
Domex Protect 250	0,06	0,07	1,8	0,01	0,002	Mo, Nb, Ti
Domex Protect 300	0,17	0,30	1,8	0,01	0,002	Cr, Mo, Ti
Domex Protect 500	0,30	0,25	1,2	0,01	0,002	Cr, B

rezistent la perforări. Oțelul poate fi folosit la protejarea automobilelor și vehiculelor din serviciile de securitate, care ar putea fi expuse focului tras din armele manuale mici.

De asemenea, aceste tipuri de oțel se pot folosi la protecția împotriva efracției. De ex. pentru fabricarea ușilor de siguranță. Domex Protect se realizează la grosimi de la 3 la 6 mm cu duritatea de până la 500 HV10 și lățimi cuprinse între 900 și 1300 mm.

Prin folosirea oțelului Domex Protect se poate reduce greutatea vehiculelor, care trebuie protejate de focul de armă.

Tablele Domex Pole

Datorită conținutului redus de adaosuri, tablele Domex Pole prezintă proprietăți magnetice bune. Proprietățile mecanice consistente și planeitatea fac ca aceste table să fie indicate pentru găurirea automată și tăierea cu laser.

Tablele Domex Pole laminate la cald se produc

cu o limită de curgere de până la 700 N/mm². Tablele Domex Pole sunt laminate pe grosime într-un interval de la 2 la 5 mm și pe lățime de la 800 la 1600 mm, în funcție de limita de curgere și de grosime.

Tablele Domex Pole se folosesc la inelul rotoarelor și polii generatoarelor, deoarece în cadrul acestor aplicații este necesară respectarea cu strictețe a proprietăților mecanice și magnetice ale materialului și planeitatea acestuia.

Proprietățile mecanice

Marca de oțel	Limita de curgere ReH (N/mm2) min	Rezistența la rupere Rm (N/mm2) Min.	Duritatea Valori curente	Raza de încovoiere Min.*** t ≤ 3	Raza de încovoiere Min.*** 3 < t ≤ 6 mm
Domex Wear					
Domex Wear	(790) Valoare curentă	850	kb. 285 HB	2×t	2×t
Domex Weather Resistant					
Domex 355W	355	490 *		1×t	1×t
Domex 550W	550	600		1×t	1×t
Domex 700 W**)	700	750		2×t	2×t
Domex Protect					
Domex Protect 250			kb. 250 HV ₁₀	0,8×t	1,2×t
Domex Protect 300			kb. 300 HV ₁₀	2×t	2×t
Domex Protect 500			kb. 500 HV ₁₀	5×t	5×t

*¹⁾ Pentru grosimi de până la 3 mm limita minimă a durității este ≤ 510 N/mm²

**²⁾ Marca de oțel se află în etapa de dezvoltare

***³⁾ Raza minimă de încovoiere pentru unghiul de 90°. Pentru oțelul Domex 355 W cu o grosime mai mare de 6 mm raza de încovoiere este 2 x t





Oțeluri călibile

Oțelurile de cimentare Domex®

Se caracterizează printr-o bună prelucrabilitate prin deformare plastică și capacitatea de a conferi produsului finit o suprafață dură sub forma cimentării, păstrându-se în același timp tenacitatea materialului propriu-zis.

Oțelul de cimentare Domex® se folosește de ex. la fabricarea componentelor supuse uzurii și a roților de transmisie. Se livrează la dimensiunile prezentate în graficele următoare.

Oțelul de cimentare Domex® corespunde cerințelor normei EN 10084.

Oțelurile Domex cu conținut ridicat de carbon

Se caracterizează printr-o bună prelucrabilitate prin deformare plastică și posibilitatea de a fi utilizate la fabricarea componentelor cu o duritate foarte înaltă și o bună tenacitate. Aceste proprietăți se obțin prin călire urmată de revenire.

Oțelul Domex® cu conținut ridicat de carbon este indicat în realizarea produ-

selor la care este necesară o rezistență, duritate și rezistență la uzură ridicate, cum ar fi cuțitele, piesele supuse uzurii, pânzele de ferăstrău, arcurile și lanțurile.

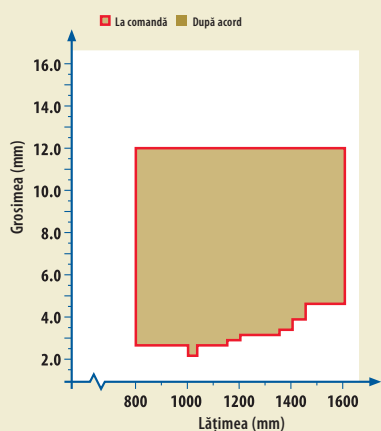
Oțelurile cu conținut ridicat de carbon Domex® corespund cerințelor normei EN 10083-1.

Oțelurile Domex® cu bor

Pot reprezenta o alternativă corespunzătoare pentru aplicațiile supuse uzurii prin frecare, la care oțelul convențional este nesatisfăcător. Adaosurile

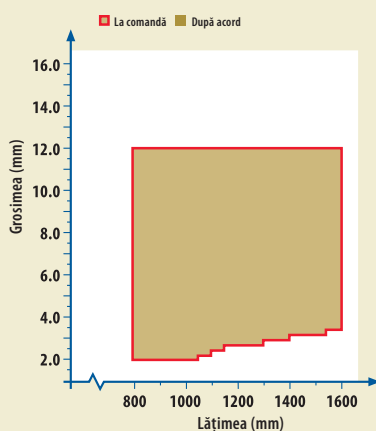
Oțeluri de cimentare

Domex 17Cr3, C10, C15, 16MnCr5, 20MnCr5



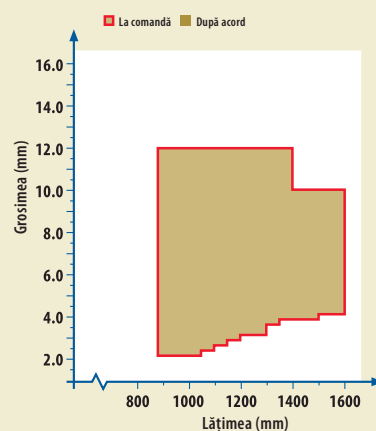
Oțeluri cu bor

Domex 20MnB5, 014B, 024B



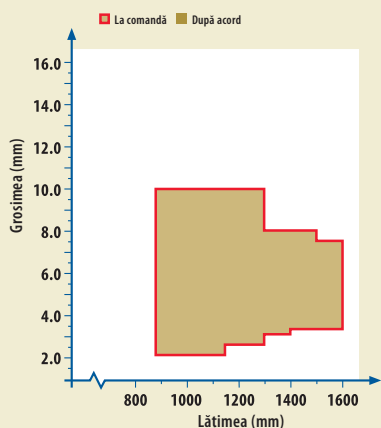
Oțeluri cu bor

Domex 27MnCrB, 034B, 044B



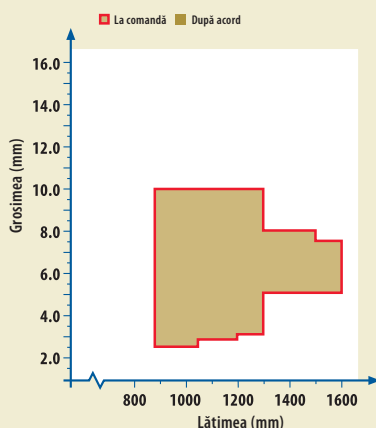
Oțeluri cu bor

Domex 30MnB5, 33MnCrB, 39MnCrB, 38MnB5



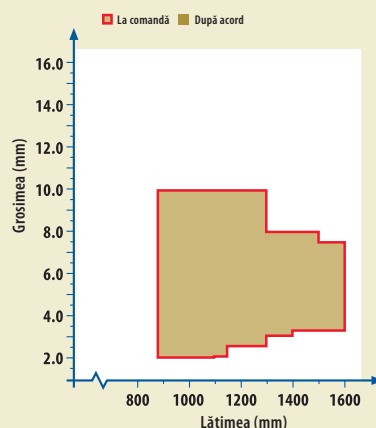
Oțeluri cu conținut ridicat de carbon

Domex 42CrMo4, 51CRV4



Oțeluri cu conținut ridicat de carbon

Domex C22, C35, C45, C55, C60, C67, C75



Compoziția chimică a oțelurilor de cimentare Domex®

Marca oțelului	C (%) Min.–max.	Si (%) Min.–max.	Mn (%) Min.–max.	Cr (%) Min.–max.
Domex C10	0,07–0,13	0,15–0,35	0,30–0,60	max 0,40
Domex C15	0,12–0,18	0,15–0,35	0,30–0,60	max 0,40
Domex 17Cr3	0,14–0,20	0,15–0,35	0,60–0,90	0,70–1,00
Domex 16MnCr5	0,14–0,19	0,15–0,35	1,00–1,30	0,80–1,00
Domex 20MnCr5	0,17–0,22	0,15–0,35	1,10–1,40	1,00–1,30

P (%) max. 0,025
S (%) max. 0,025

Duritatea HRC

Marca oțelului	Călit în apă	Călit în ulei
Domex C10	–	–
Domex C15	–	–
Domex 17Cr3	43	40
Domex 16MnCr5	43	40
Domex 20MnCr5	45	42

Compoziția chimică a oțelurilor cu conținut ridicat de carbon Domex®

Marca oțelului	C (%) Min.–max.	Si (%) Min.–max.	Mn (%) Min.–max.	Cr (%) Min.–max.	Altele Min.–max.
Domex C22	0,17–0,24	0,15–0,35	0,40–0,70	0,20–0,40	
Domex C35	0,32–0,39	0,15–0,35	0,50–0,80	0,20–0,40	
Domex C45	0,42–0,50	0,15–0,35	0,50–0,80	0,20–0,40	
Domex C55	0,52–0,60	0,15–0,35	0,60–0,90	0,20–0,40	
Domex C60	0,57–0,65	0,15–0,35	0,60–0,90	0,20–0,40	
Domex C67	0,65–0,73	0,15–0,35	0,60–0,90	0,20–0,40	
Domex C75	0,70–0,80	0,15–0,35	0,60–0,90	0,20–0,40	
Domex 42CrMo4	0,38–0,45	0,15–0,35	0,60–0,90	0,90–1,20	Mo0,15–0,30
Domex 51CrV4	0,47–0,55	0,15–0,35	0,70–1,10	0,90–1,20	0,10–0,25

P (%) max. 0,025
S (%) max. 0,025

Duritatea HRC

Marca oțelului	Călit în apă cca	Călit în ulei cca
Domex C22	-	-
Domex C35	53	50
Domex C45	58	55
Domex C55	61	57
Domex C60	63	60
Domex C67	66	63
Domex C75	67	64
Domex 42CrMo4	57	54
Domex 51CrV4	61	58

Compoziția chimică a oțelurilor cu conținut de bor Domex®

Marca oțelului	C (%) Min.–max.	Si (%) Min.–max.	Mn (%) Min.–max.	Cr (%) Min.–max.	B (%) Min.–max.
Domex 014B	0,20–0,25	0,20–0,35	0,7–1,0	0,15–0,25	0,0008–0,0050
Domex 024B	0,20–0,25	0,20–0,35	1,0–1,3	0,15–0,25	0,0008–0,0050
Domex 034B	0,25–0,30	0,20–0,35	1,0–1,3	0,15–0,25	0,0008–0,0050
Domex 044B	0,25–0,30	0,20–0,35	1,0–1,3	0,40–0,60	0,0008–0,0050
Domex 20MnB5	0,17–0,23	0,20–0,35	1,10–1,40	0,10–0,30	0,0008–0,0050
Domex 30MnB5	0,27–0,33	0,20–0,35	1,15–1,45	0,10–0,30	0,0008–0,0050
Domex 38MnB5	0,36–0,42	0,20–0,35	1,15–1,45	0,10–0,30	0,0008–0,0050
Domex 27MnCrB5	0,24–0,30	0,20–0,35	1,10–1,40	0,30–0,60	0,0008–0,0050
Domex 33MnCrB5	0,30–0,36	0,20–0,35	1,20–1,50	0,30–0,60	0,0008–0,0050
Domex 39MnCrB6	0,36–0,42	0,20–0,35	1,40–1,70	0,30–0,60	0,0008–0,0050

P (%) max. 0,030
S (%) max. 0,015

Duritatea HRC

Marca oțelului	Călit în apă	Călit în ulei
Domex 014B	48	43
Domex 024B	48	45
Domex 034B	51	48
Domex 044B	51	48
Domex 20MnB5	46	43
Domex 30MnB5	53	50
Domex 38MnB5	56	53
Domex 27MnCrB5	51	48
Domex 33MnCrB5	53	50
Domex 39MnCrB6	55	52

de bor în oțelul Domex îmbunătățesc capacitatea lui de călire. Acesta se călește ușor și de multe ori se folosește fără revenire.

Oțelul Domex® cu adaos de bor se utilizează des pentru produse rezistente la uzura prin frecare sau

ca oțeluri de construcție de înaltă rezistență. Utilizarea tipică o reprezintă de ex. pentru confecționarea instrumentelor de găurire, cazmale, cuțite, lame de plug și pânze de ferăstrău.

Oțelul Domex® cu adaos de bor corespund cerințelor

normei EN 10083-3.

Aceste oțeluri se fabrică de multă vreme ca marcă proprie de oțel a firmei SSAB Tunnpłat sub denumirea de Domex 014 B, 024 B, 034 B și 044 B.



Oțelurile Domex® se livrează în mod curent cu toleranțe ce corespund normei EN 10051 sau cu toleranțe ce corespund normei interne a firmei SSAB Tunnpłat.

Toleranțe mai stricte privind grosimea, lățimea, lungimea și planeitatea pot fi convenite sub forma unui contract separat.

Toleranțele pentru celelalte valori sunt reglementate de norma EN 10051.

Toleranțele

Toleranțele pe lățime

Forma de livrare	Toleranțele firmei SSAB Tunnpłat
Rulouri și table tăiate transversal cu margini nefinisate	-0/ + 20 mm
Rulouri și table tăiate transversal cu margini tăiate	-0/ + 2 mm *
Benzi tăiate longitudinal	-0/ + 2 mm

A hasított szalagok esetében külön megállapodás alapján szigorúbb szélességi mérettűrést is vállalunk.

* A mérettűrés 10 mm alatti névleges vastagságokra érvényes.

Toleranțele pe lungime la tablele tăiate transversal

Lungimea, mm	Toleranțele firmei SSAB Tunnpłat
-4000	-0/ + 3 mm
(4000)-6000	-0/ + 4 mm
(6000)-8000	-0/ + 5 mm
(8000)-	-0/ + 6 mm

Toleranțele firmei SSAB Tunnpłat pentru planeitate la tablele tăiate transversal

Lungimea, mm	Toleranța normală	Toleranțele mai stricte
≤ 3000	4 mm	3 mm
> 3000 ≤ 6000	5 mm	3 mm
> 6000 ≤ 9000	6 mm	4 mm
> 9000 ≤ 13000	8 mm	6 mm

Toleranțe mai mari sunt valabile la oțelul cu conținut de bor, la oțelul Domex Protect 500 și Domex Wear

Toleranțele la arcuirea laturilor

Forma de livrare	Toleranțele conform normei EN 10051
Table tăiate transversal cu laturi nefinisate	2 mm/3 m 6 mm/6 m 8 mm/9 m 10 mm/13 m
Rulouri cu laturile tăiate, benzi separate longitudinal și table separate transversal cu laturi tăiate	2 mm/m 10 mm/6 m
Rulouri cu laturile nefinisate	20 mm/5 m

Toleranța în grosime

Grosimea, mm	Toleranțele curente conform EN 10051		Toleranțe conform SSAB Tunnpłat	
	Lățimea ≤ 1 200	Lățimea > 1 200	Lățimea ≤ 1 200	Lățimea > 1 200
-2,0 mm	±0,17 mm	±0,19 mm	±0,13 mm	±0,14 mm
(2,0)-2,5 mm	±0,18 mm	±0,21 mm	±0,14 mm	±0,16 mm
(2,5)-3,0 mm	±0,20 mm	±0,22 mm	±0,15 mm	±0,17 mm
(3,0)-4,0 mm	±0,22 mm	±0,24 mm	±0,17 mm	±0,18 mm
(4,0)-5,0 mm	±0,24 mm	±0,26 mm	±0,18 mm	±0,20 mm
(5,0)-6,0 mm	±0,26 mm	±0,28 mm	±0,20 mm	±0,21 mm
(6,0)-8,0 mm	±0,29 mm	±0,30 mm	±0,22 mm	±0,23 mm
(8,0)-10,0 mm	±0,32 mm	±0,33 mm	±0,24 mm	±0,25 mm
(10,0)-12,5 mm	±0,35 mm	±0,36 mm	±0,26 mm	±0,27 mm
(12,5)-15,0 mm	±0,37 mm	±0,38 mm	±0,28 mm	±0,29 mm
(15,0)-16,0 mm	±0,40 mm	±0,42 mm	±0,30 mm	±0,32 mm

Toleranțe mai stricte pentru grosime pot fi convenite pentru tablele tăiate transversal și benzile tăiate longitudinal.

Alte informații tehnice

Tratarea la suprafață

Oțelurile Domex® se livrează nedecapate sau decapate. Pentru a preîntâmpina coroziunea, plăcile decapate se ung de regulă cu o cantitate mică, normală sau mai mare de ulei. Tablele pot fi însă livrate și neunse.

Oțelurile Domex® se livrează în rulouri a căror greutate corespunde unui

multiplu de 18 kg/mm lățimea benzii sau de 9 kg/mm lățimea benzii.

Rulourile și benzile tăiate longitudinal se livrează cu diametrul interior conform valorilor prezentate în tabelul următor.

Benzile tăiate transversal se livrează în pachete cu greutatea de până la 2500 kg pe metrul de lungime, dar maximum până la 10 000 kg.

Ambalarea

Diferitele tipuri de ambalare, pe care le folosim, oferă produselor pe timpul transportului diferite trepte de protecție. Cel mai simplu tip de ambalare include doar legarea cu o bandă din oțel. În majoritatea cazurilor se folosește pentru produsele nedecapate. Rulourile pot fi ambalate în hârtie sau folie din plastic. Pachetele de table tăiate transversal pot fi ambalate în plastic, pot fi depuse pe paletă sau legate cu o bandă din oțel.

Diametrul interior		
Forma de livrare	Diametrul interior	
	762 mm	610 mm
Rulouri nedecapate	×	
Rulouri nedecapate și cu laturile tăiate	×	×
Rulouri decapate	×	×
Benzi tăiate longitudinal	×	×

Pentru pachetele cu marginile tăiate și pentru benzile tăiate longitudinal se poate conveni un diametru interior de 508 mm.

Greutatea și înălțimea pachetelor de tablă			
Greutatea pachetului kg	Greutatea pachetului kg	Înălțimea pachetului mm	Înălțimea pachetului mm
Min.	Max.	Min.	Max.
1 000	10 000	30	600



Procedeul constructiv la folosirea tablelor cu rezistență ridicată

$$t_2 = t_1 \sqrt{(R_{e1} / R_{e2})}$$

t_1 = grosimea oțelului moale

t_2 = grosimea oțelului cu rezistență înaltă

R_{e1} = limita de curgere a oțelului moale

R_{e2} = limita de curgere a oțelului cu rezistență înaltă

Calcul orientativ

Greutatea produsului poate fi redusă fără o scădere a capacității portante și aceasta prin executarea produsului din oțel cu rezistență înaltă și nu din oțel moale. Capacitatea de a reduce greutatea proprie este unul dintre principalele avantaje ale utilizării oțelului Domex® pentru prelucrarea prin defomare plastică la rece. Pentru a se estima în mare cu cât va fi produsul rezultat mai ușor se poate folosi calculul orientativ.

Calculul orientativ

Pentru a se estima reducerea de greutate care va fi atinsă, deseori se folosește calculul orientativ. Utilizarea lui va fi aplicată pe exemplul următor:

Un container obișnuit de transport este executat dintr-un material cu limita minimă de curgere de cca 350 N/mm². Dacă va fi executat din oțel Domex 700 MC, adică dintr-un oțel cu rezistență dublă, grosimea materialului în colț se poate reduce de la 6 la 4 mm.

$$6 \sqrt{350/700} = 4$$

În acest caz, greutatea netă a unui container de aproximativ 14 metri se poate reduce de la 4750 kg la 4020 kg, ceea ce înseamnă 730 kg (sau cu cca 15 %). Reducerea s-a obținut prin folosirea unui oțel cu rezistență extra înaltă. Prin acest procedeu crește sarcina utilă transportată și concomitent cu asta cresc incasarile.

Pe de altă parte, dacă produsul este necesar să fie mai solid, se poate lăsa greutatea inițială și se modifică doar marca de oțel.

A gândi în termeni de „rezistență înaltă” încă din stadiul de proiect este important pentru optimizarea soluției constructive, în așa fel încât să se poată obține o greutate mică și simplificarea producției. Alte informații privind procedeele de soluții constructive în folosirea tablelor din oțel de înaltă rezistență vă stau la dispoziție în manualul Sheet Steel Handbook al firmei SSAB Tunnplåt. De asemenea, în fiecare an se organizează un seminar legat de problematica din manual. Dacă sunteți interesat să obțineți mai multe informații, luați legătura cu departamentul de servicii tehnice pentru clienți al firmei SSAB Tunnplåt din Borlänge.

Avantajele folosirii tablelor de rezistență extra înaltă Domex®

Folosirea oțelurilor Domex® de rezistență extra înaltă permite realizarea unor produse mai ușoare, mai rezistente și mai competitive.

Oțelurile de înaltă rezistență sunt un beneficiu și pentru mediu deoarece economisesc materiile prime și energia, reduc greutatea propriuzisă a produsului, îi măresc sarcina utilă și îi garantează o durată mai mare de exploatare.

În afară de aceasta, oțelurile pot fi întotdeauna reciclate.

Numeroși clienți, în colaborare cu SSAB Tunnplåt au dezvoltat pentru produsele lor soluții eficiente și au obținut următoarele avantaje:

- greutate mai redusă,
- proces de fabricație mai simplu
- construcții mai solide
- o mai mică solicitare asupra mediului înconjurător
- o mai bună competitivitate a produselor

Oțelurile de înaltă rezistență aflate în producție

Sudarea

Oțelurile Domex® pentru prelucrare prin deformare plastică la rece pot fi sudate corespunzător prin toate metodele convenționale. Datorită cantității mici de adaosuri, aceste oțeluri nu au tendința de a crăpa la cald sau la rece (fragilitatea la hidrogen) și de aceea, produsul supus prelucrării nu trebuie preîncălzit.

Există la dispoziție o serie întreagă de metale de sudură provenind de la diferiți furnizori. De exemplu în cadrul sudării prin tehnologia MAG se poate folosi atât o sârmă omogenă obișnuită cât și o sârmă tip bară. Pentru

oțelurile de rezistență înaltă pentru prelucrarea prin deformare plastică la rece sunt la dispoziție și metale de sudură corespunzătoare. Obținem în acest fel o legătură care este la fel de rezistentă ca oțelul însuși.

În multe cazuri, pot fi folosite și alte metale de sudură (mai puțin rezistente) cum ar fi de ex. la sudarea în locuri mai puțin solicitate sau la sudarea oțelurilor de rezistență înaltă cu un oțel moale. Rezistența la impact a cusăturii va fi tot bună dar în premisa că va fi folosit un metal de sudură cu o bună Rezistența la impact

Alte informații privind sudarea oțelului pentru prelucrarea prin deformare plastică la rece puteți obține dintr-o broșură de sine stătătoare sau din manualul Joining Handbook de la firma SSAB Tunnpłat.

Îndoirea

La oțelurile Domex® pentru prelucrare prin deformare plastică la rece se îmbină rezistența ridicată cu o bună capacitate de îndoire. Datorită cantității mici de carbon și sulf din aceste oțeluri, tabla poate fi îndoită în unghiuri ascuțite fără a se produce fisuri și fără



a se ține cont de direcția de laminare.

La îndoirea oțelurilor cu rezistență extra înaltă, cum ar fi Domex 700 MC, raza interioară a îndoirii finale este determinată prin raza poansonului. Ca urmare a acestui lucru, poate crește lățimea ștanței (se reduce forța absolută și frecarea) și cu toate acestea se atinge raza interioară de îndoire dorită. Pe de altă parte, la îndoirea oțelurilor moi, cel mai important parametru este lățimea ștanței.

La îndoirea materialului cu rezistență ridicată revenirea este mai mare decât la oțelurile moi. De regulă acest lucru este compensat prin faptul că materialul se îndoaie ceva mai mult și în acest fel se obține unghiul corect.

Dacă în locul oțelului moale se folosește oțel de rezistență înaltă și dacă, în același timp se reduce grosimea materialului, forța necesară pentru îndoire va fi deseori mai mică decât pentru oțelul moale.

Alte informații privind încovoierea oțelurilor prelucrate prin deformare plastică la rece vă stau la dispoziție în manualul Sheet Steel Handbook al firmei SSAB Tunnplåt.

Presarea

Oțelurile de înaltă rezistență Domex® au o bună capacitate de prelucrare prin deformare plastică și se pot prelucra prin procedeul tradițional. Cu toate acestea există unii factori de care trebuie

să se țină cont la presarea acestui tip de oțeluri.

De regulă, este necesară o mai mare forță de presare și de asemenea o mai mare forță de coeziune, pentru a se împiedica vâlurirea materialului și dezarcuirea. Alte măsuri care simplifică prelucrarea prin deformare plastică a produselor executate din oțeluri de rezistență înaltă sunt reprezentate în mod optim de adaptarea soluțiilor constructive și de o mai mare rază de îndoire. Oțelurile Domex® se prelucrază foarte bine prin deformare plastică la rece la mărci mergând până la 420 MC. Oțelurile cu rezistență mai mare au și ele o bună capacitate de prelucrare.

Alte informații privind presarea sunt prezentate în manualul Sheet Steel Handbook al firmei SSAB Tunnplåt.

Croirea

Oțelurile Domex® pentru prelucrarea prin deformare plastică la rece sunt foarte indicate pentru croire. Dacă dorim să obținem cel mai bun rezultat este necesar ca la croire să folosim parametrii corecți. Forța de croire se ia în mod tradițional ca 0,8 x rezistența la tracțiune, ceea ce înseamnă că aceasta crește proporțional cu creșterea rezistenței. Studii ale firmei SSAB Tunnplåt demonstrează că forța de croire scade treptat o dată cu creșterea rezistenței la valoarea de 0,6 x rezistența la tracțiune.

Dacă în afară de aceasta se reduce și grosimea tablei, ceea ce se întâmplă în mod curent la modificarea oțelului moale cu oțelul cu rezistență înaltă și forța de croire va scădea. Acest lucru face ca forța de croire să fie de multe ori mai mică decât până atunci.

Dacă marginea tablei de oțel urmează să fie intens prelucrată prin deformare plastică, croirea termică a tablei poate aduce rezultate mai bune, în măsura în care va fi folosit un material mai dur și mai gros.

Alte informații privind croirea sunt la dispoziție într-o broșură de sine stătătoare și în manualul Sheet Steel Handbook al firmei SSAB Tunnplåt.

Tăierea

Tăierea cu laser garantează o calitate ridicată și o precizie a tăieturii. Oțelurile Domex® pentru prelucrarea prin deformare plastică la rece au excelente proprietăți care le fac deosebit de indicate pentru tăierea cu laser. Se poate păstra viteza ridicată de tăiere și în același timp se obține o calitate bună a suprafeței prelucrate. Așchiile pe marginile tăiate sunt puține iar suprafețele prelucrate sunt netede și plane. Suprafața tablei este foarte importantă pentru o tăiere de calitate.

Experiența firmei SSAB demonstrează că cea mai bună suprafață este cea decapată și unsă. Rezul-

tatul este influențat de asemenea de puritatea internă, planeitatea și tensiunile interne din tablă. Firma SSAB Tunnplåt a efectuat o serie de studii referitor la parametrii tăierii cu laser a oțelurilor Domex® prelucrate prin deformare plastică la rece iar rezultatele sunt următoarele:

- Oțelurile Domex® pentru prelucrarea prin deformare plastică la rece nu necesită nici un fel de parametrii speciali de tăiere.
- Oțelurile Domex® pentru prelucrarea prin deformare plastică corepun cerințelor normei pentru cea mai înaltă clasă de tăiere conform DIN 2310, partea a 5-a, referitor la caracterul neted al suprafeței și la varianta conică de execuție.

Alte informații privind tăierea cu laser sunt prezentate într-o broșură de sine stătătoare.

Tăierea cu plasmă

Tăierea cu plasmă poate fi folosită fără limite la oțelurile Domex® pentru prelucrarea prin deformare plastică.

La folosirea plasmei cu aer este necesară însă o mai mare prudență. Tăierea prin plasma cu aer determină absorbirea azotului pe suprafața tăiată ceea ce, după efectuarea tăierii, poate genera apariția de pori.

Servicii de service tehnic și informațional pentru clienți

Firma SSAB Tunnpłat are o serie de experți cu experiență practică îndelungată în domeniul oțelurilor, care stau la dispoziția clienților noștri.

Experții noștri din departamentul de servicii tehnic pentru clienți au acumulat o bogată experiență în domeniul materialelor, soluțiilor constructive și a prelucrării metalelor.

Experții noștri în aplicațiile din sectorul construcțiilor de mașini stăpânesc cunoștințe de specialitate în domenii cum ar fi coroziunea, straturile de vopsele de protecție, calibrarea, prelucrarea prin deformare

plastică, îmbinările și finisările de suprafață.

Cursuri și seminarii

Firma SSAB Tunnpłat organizează în mod regulat cursuri și seminarii privind optimizarea tuturor posibilităților oferite de oțelurile de rezistență înaltă.

- Cursul *Table din oțel* aduce cunoștințele de bază din elaborarea oțelului, informații privind proprietățile și utilizările diferitelor mărci de oțel
- Seminariile oferă aprofundarea cunoștințelor din domeniul calibrării, soluțiilor constructive, prelucrării prin aşchie-

re, prelucrării prin deformare plastică și îmbinării oțelurilor cu rezistență ridicată.

- Unele seminarii sunt adaptate direct cerințelor diferitelor firme.

Manuale

Informații mai aprofundate privind produsele Domex® le puteți obține din manualele noastre:

- Manualul referitor la tablele din oțel – *Sheet Steel Handbook* oferă informații privind calibrarea și soluțiile constructive ca și sfaturi legate de producția în sectorul construcțiilor de mașini, în special pentru oțelurile de rezistență ridicată pentru

Figură: Cursurile și seminariile noastre atrag multe persoane interesate.



prelucrarea prin deformare plastică la rece.

- Manualul referitor la prelucrarea prin deformare plastică a tablelor de oțel – *Steel Forming Handbook* dezvoltă în continuare capitolele de prelucrare din manualul *Sheet Steel Handbook* și oferă alte informații despre prelucrarea plastică și prelucrarea prin așchiere a oțelurilor prelucrate prin deformare plastică la rece.
- Manualul referitor la îmbinare – *Joining Handbook* se ocupă de diferitele procedee de sudare, îmbinări mecanice și alte tipuri de îmbinări.

prelucrare le puteți obține din broșurile pe care le edităm.

Certificate

Firma SSAB Tunnplåt a obținut certificatul de mediu în conformitate cu ISO 14001 și certificatul de calitate în conformitate cu ISO 9001:2000 și ISO / TS 16049:2002.

Vizitați paginile noastre de web:

www.ssab.cz
www.ssabdirect.com
www.ssabtunnplat.com
www.businesssteel.com
www.steelprize.com

Testarea tablei

Dacă veți dori să verificați cum se comportă o nouă marcă din oțel pe instalațiile Dvs. sau un nou produs dezvoltat, puteți comanda table de probă în depozitele noastre Trial Sheet Stores.

Informații privind produsele

Alte informații privind mărcile oțelurilor noastre cu rezistență ridicată, utilizările și parametrii de

SSAB Tunnl  t AB este cel mai mare producător scandinav de table din   tel   i lider în Europa în dezvoltarea   telurilor avansate cu rezisten      ridicată.

SSAB Tunnl  t este membru al SSAB Swedish Steel Group   i are o cifră de afaceri de 10 trilioane de coroane suedeze av  nd ca angaja  i mai mult de 4 400 oameni în Suedia. Produce în jur de 2,5 milioane tone de table de   tel anual.

O componentă a politicii noastre de mediu o reprezintă îmbunătăţirea permanentă a eficien  ei proceselor de producție   i a randamentului întreprinderilor precum   i evolu  ia proprietăţilor de mediu ale produselor noastre din perspectiva ciclului de via  .

Pe liniile noastre de producție moderne   i de mare randament   i în laminoare realizăm următoarele produse din benzi din   tel:

DOMEX^{  }
Table din   tel laminate la cald.

DOCOL^{  }
Table din   tel laminate la rece.

DOGAL^{  }
Table din   tel zincate, în baie de zinc la cald.

PRELAQ^{  }
Table din   tel prevopsite.

Este vorba de mărci comerciale înregistrate ale firmei SSAB Tunnl  t AB.

Oferim ajutor clienților no  tri în alegerea   telului care să ducă la cre  şterea competitivităţii lor. For  a noastră constă în calitatea produselor noastre, în siguran  a livrărilor   i flexibilitatea serviciilor de service tehnic oferit clienților.

Adresele firmei SSAB din diferite   ări.

Czech Republic
SSAB Swedish Steel s.r.o.
T  . kapit  na Jaro  e 37a
CZ-60200 Brno
Tel +420 545 422 550
Fax +420 545 210 550
info.cz@ssab.com
ssab.cz

Sweden
SSAB Tunnl  t AB
SE-781 84 Borl  nge
Tel +46 243 700 00
Fax +46 243 720 00
office@ssabtunnplat.com
ssabtunnplat.com

Romania
SSAB Swedish Steel Rom  nia
Str. Papiu nr. 4
RO-540 075 T  rgu Mure  
ssabdirect.com
Tel. +00 40 265 230 315

Australia
SSAB Swedish Steel
Tel +61 395 488 455

Benelux
SSAB Swedish Steel BV
Tel +31 24 67 90 550
ssab.nl

Brazil
SSAB Swedish Steel, Ltda.
Tel +55 41 3014 9070
ssab.com.br

China
SSAB Swedish Steel
Tel +86 10 6466 3441
swedishsteel.cn

Denmark
SSAB Svensk Stål A/S
Tel +45 4320 5000
ssab.dk

Finland
OY SSAB Svenskt Stål AB
Tel +358 9 686 6030
ssab.fi

France
SSAB Swedish Steel SAS
Tel +33 1 55 61 91 00
ssab.fr

Germany
SSAB Swedish Steel GmbH
Tel +49 211 91 25-0
Tel +49 711 6 87 84-0
ssab.de

Great Britain
SSAB Swedish Steel Ltd
Tel +44 1905 795794
swedishsteel.co.uk

Italy
SSAB Swedish Steel S.p.A.
Tel +39 030 90 58 811
ssab.it

Korea
SSAB Swedish Steel Ltd
Tel +822 761 6172

Norway
SSAB Svensk St  l A/S
Tel +47 23 11 85 80
ssab.no

Poland
SSAB Swedish Steel Sp.z o.o.
Tel +48 602 72 59 85
ssab.pl

Portugal
SSAB Swedish Steel
Tel +351 256 371 610
ssab.pt

Spain
SSAB Swedish Steel SL
Tel +34 91 300 5422
ssab.es

South Africa
SSAB Swedish Steel Pty Ltd
Tel +27 11 827 0311
swedishsteel.co.za

Turkey
SSAB Swedish Steel Celik Dis Tic. Ltd. Sti.
Tel +90 216 372 63 70
ssab.com.tr

USA
SSAB Swedish Steel Inc.
Tel +1 412 269 21 20
swedishsteel.us

