

UPE profily

DIN 1026-2:2002

UPE

UPN



VÁŠ DODAVATEL HUTNÍHO MATERIÁLU

UPE PROFIL PŘINÁŠÍ: (DIN 1026-2:2002)

- ▶ **Podstatné odlehčení konstrukce oproti klasickému UPN**
Běžná úspora cca 10 %, max. 45 % vše podle typu namáhání a profilu
- ▶ **Zjednodušení detailů, zejména šroubových přípoju k pásnicím**
Odpadá použití klínové podložky
- ▶ **Kompletní sortiment do 400mm**
- ▶ **Výborná kombinace s IPE profily**
Díky shodě výšek vyráběných rozměrů
- ▶ **Profilů UPE v jakostech S275 v ceně UPE v oceli S 235**
- ▶ **UPE v S275 umožňují přímou záměnu za UPN stejného rozměru**
Úspora cca 10 % hmotnosti
Detaily možné záměny bez přepočtu statikem viz str. 6 (tabulka)

SKLADEM V JAKOSTECH S235, S275, S355



POUŽITÍ VÁLCOVANÝCH UPE PROFILŮ V PRAXI

OCELOVÝCH STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

Historie

Škála vyráběných válcovaných tyčí (profilů) se stále rozšiřuje. K původním IPN a UPN profilům se šikmými přírubami (šikmé příruby byly nutné vzhledem k tehdy používané technologii válcování) se ve druhé polovině 20. století přiřadily profily IPE vyznačující se ekonomičností průřezu a rovnoběžnými (paralelními) přírubami. UPE profily byly hutními podniky na trh uvedeny s poměrně velkým zpožděním a zpočátku nebyly sjednoceny výrobní rozměry. Před několika lety byl vylepšen původní profil UPE a již řadu let je tento inovovaný profil vyráběn a dodáván podle normy DIN 1026-2:2002.

IPE i UPE profily nabízí úsporu hmotnosti a jednodušší detaily přípoju, čímž výslednou ocelovou konstrukci zlevňují. V této souvislosti je překvapující, že zatímco rozšíření IPE je masové, s komplexním využitím UPE praxe stále váhá. Z našeho průzkumu plyne, že v některých případech není odborná veřejnost plně informována o dostupnosti těchto profilů ze strany dodavatelů což mohlo být příčinou pomalejšího rozvoje použití. Je také možné, že dostupnost UPE (zejména skladová) byla v minulosti opravdu ne vždy plně dostačující.



© Stahlwerk Thüringen
(Grupo Alfonso Gallardo)
– výrobce UPE profilů

Současnost



Dostupnost profilů UPE DIN/1026-2 v České republice je nyní na nové úrovni. Skladové zásoby těchto profilů jsou nově také u firmy NYPRO hutní prodej, a.s. Tato firma nabízí ze svých skladů profily UPE v jakostech ocelí: S235, S275 i S355. Zejména jakost S275 je velmi výhodná pro příjmu náhradu standardního UPN profilu za lehčí UPE stejného rozměru.

Z detailu tabulky na str. 6 je zřejmé, že statické vlastnosti nových UPE umožňují náhradu provést v naprosté většině případů bez nutnosti složitých konzultací s projektantem či statikem.

Ve všech strojírenských i stavebních aplikacích je podle vyjádření Vás, odborné veřejnosti, výhodnost použití UPE profilů jednoznačná.

Je zřejmé, že jakýkoli profil U je ve stavebnictví velice vhodný všude tam, kde si situace vyžaduje zakončení hladkou plochou, např. u všech krajních nosníků ocelových konstrukcí budov a hal, lemovacích konstrukcí apod. Sloupy složené ze dvou svařených U profilů mají velkou ohybovou tuhost a jsou tudíž velmi odolné při namáhání vzpěrným tlakem. Profily typu U jsou hojně využívány jako nadokenní překlady nebo stropní nosníky ve zděných stavbách apod. Použití profilů tvaru U ve strojírenství je velmi výhodné pro rámy strojů, dopravních prostředků či jiných zařízení.

Jak ukazují naše technické propočty uvedené na dalších stránkách přímý návrh konstrukce z UPE je stejně jako případná záměna již naprojektovaných UPN za UPE velmi výhodný.

Menší úskalí je při záměně již naprojektovaných rozměrů UPN 280, 320, 350 a 380. Díky tomu, že profily UPE kopírují rozměrově řadu IPE jsou právě při náhradě těchto rozměrů vždy dvě možnosti : UPE buď o málo vyšší nebo naopak nižší. (UPE odpovídají rozměrům IPE, mají tedy 270, 330 resp. 360 mm)

UPE PŘÍMO NAVRŽENÉ DO KONSTRUKCÍ

Přínos UPE profilů pro Vaše nově navrhované konstrukce :

1. *Podstatné odlehčení konstrukce oproti klasickému UPN*
2. *Zjednodušení detailů, zejména šroubových přípoju k pásnicím*
3. *Kompletní sortiment do 400mm, výborná kombinace s IPE profily díky shodě výšek vyráběných rozměrů*
4. *Nabídka profilů UPE dodávaných v jakosti S275 v ceně UPE v oceli S235*

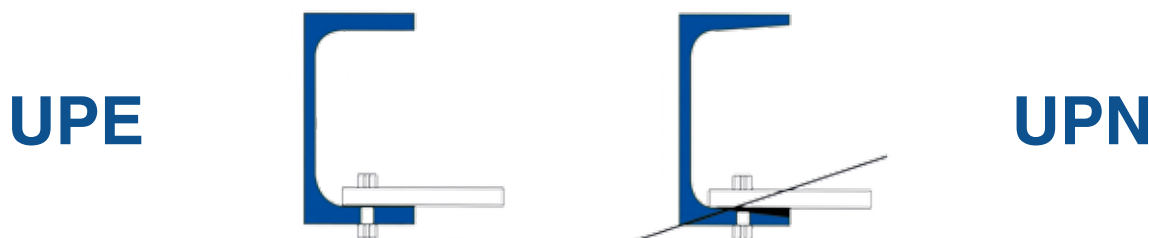
1. Odlehčení konstrukce oproti klasickému UPN

UPE profily se vyznačují větší únosností na jednotku hmotnosti.

Použitím UPE profilů v jakosti S275 **je možné ušetřit 3 % - 40 % hmotnosti** oproti zastaralým UPN v oceli třídy S235! (podle typu namáhání) V mnoha případech jsou rozměry profilů typu U voleny z konstrukčních důvodů, potom je důležitá úspora hmotnosti při stejné (konstrukčně potřebné) výšce profilu čímž je možné uspořit až 10 % hmotnosti. Zvýšená únosnost až o 40 % se zde pak ani nevyužije. Porovnání únosností 1 kilogramu nových profilů UPE vůči klasickým UPN při různých typech namáhání (podle funkce profilu v konstrukci) je uvedeno v grafech na str. 4. Z nich je patrné, že **1kg oceli v UPE má únosnost až o 40 % vyšší než kilogram UPN**.

2. Zjednodušení detailů, zejména šroubových přípoju k pásnicím

Díky rovnoběžným pásnicím není potřebné používat šikmé podložky.



3. Kompletní sortiment UPE do výšky 400mm a výborná kombinace s IPE profily díky shodě výšek vyráběných rozměrů

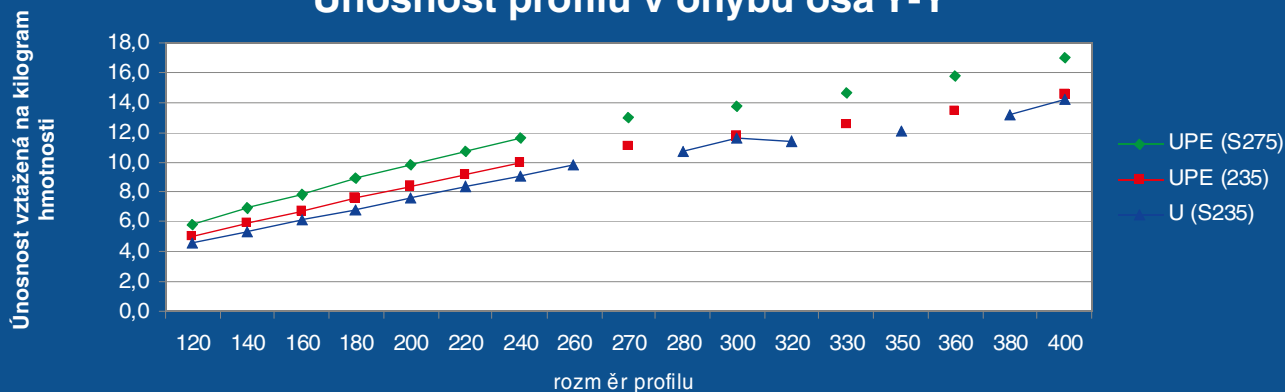
Výrobní sortiment zahrnuje i rozměry UPE 270, 330 a 360 mm které odpovídají svou výškou řadě IPE. UPE profily jsou dodávány i v rozměrech nad 300 mm, tzn. UPE3 30, UPE 360 a UPE 400. To je další předností oproti klasickému UPN profilu, jež bývá nad 300 mm velmi těžko dostupné.



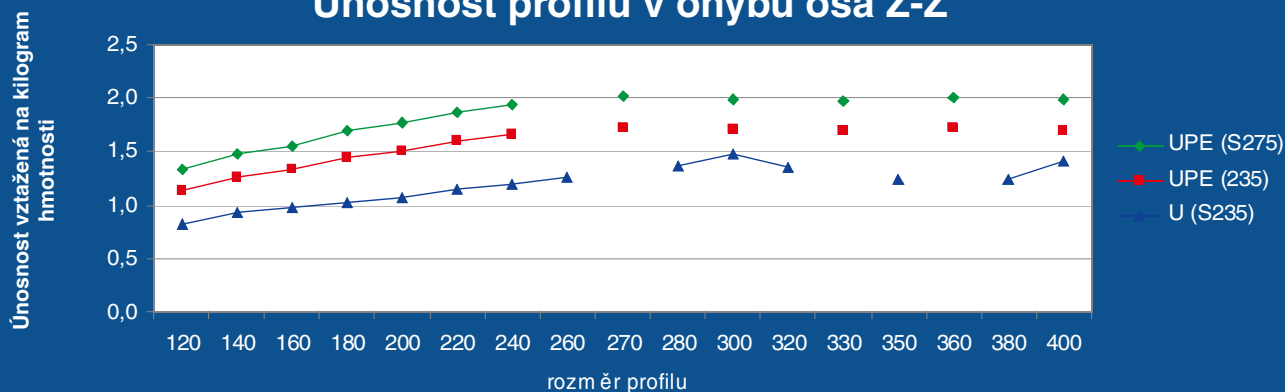
4. Dostupnost jakosti oceli S 275 pro UPE

UPE profil je výhodný ve všech jakostech. Přesto firma NYPRO hutní prodej, a.s. nabízí profily UPE v také v jakosti S275, a to za cenu oceli S235. Toto umožňuje nejen bezproblémovou náhradu klasického UPN profilu stejným rozměrem UPE, ale také ještě větší úsporu hmotnosti při použití UPE S275 již ve fázi projektu.

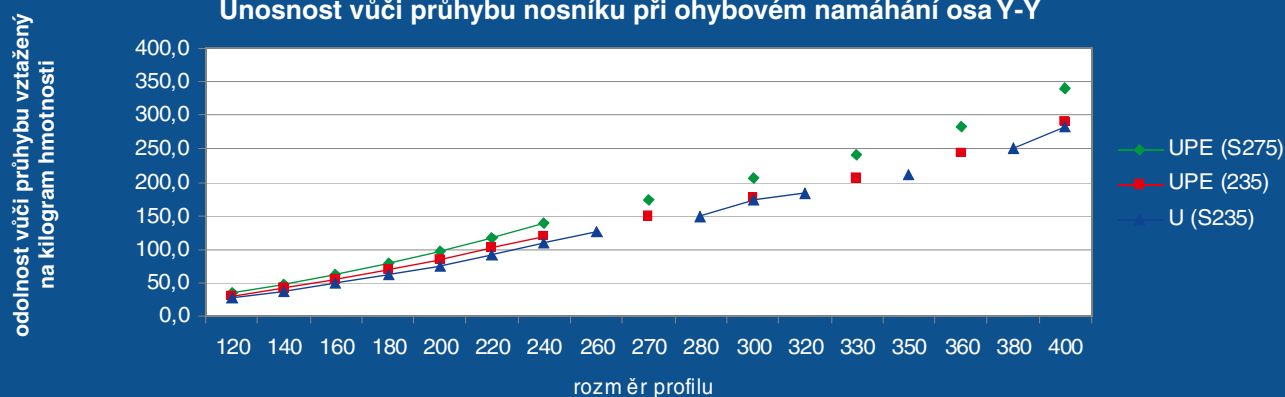
Únosnost profilů v ohybu osa Y-Y



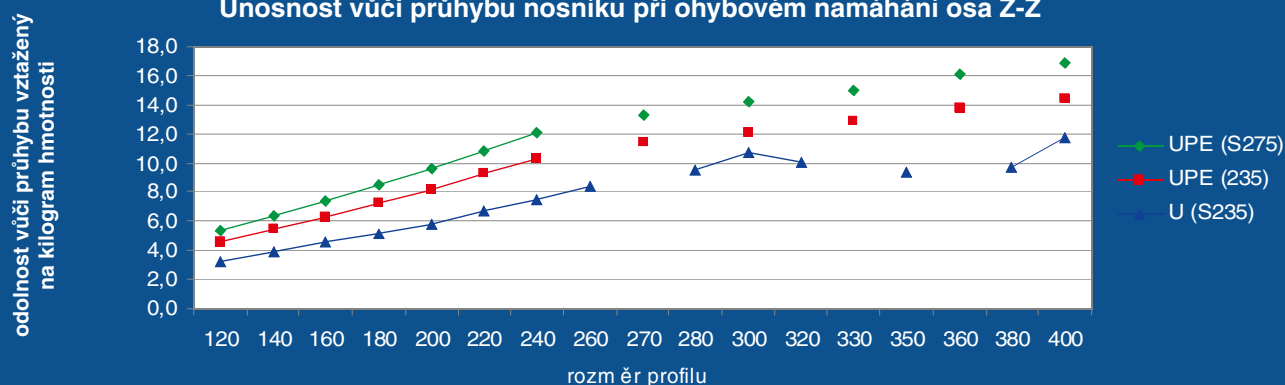
Únosnost profilů v ohybu osa Z-Z



Únosnost vůči průhybu nosníku při ohybovém namáhání osa Y-Y



Únosnost vůči průhybu nosníku při ohybovém namáhání osa Z-Z



BEZPROBLÉMOVÁ ZÁMĚNA UPE/275 ZA UPN/235 PRO JIŽ NAPROJEKTOVANÉ KONSTRUKCE

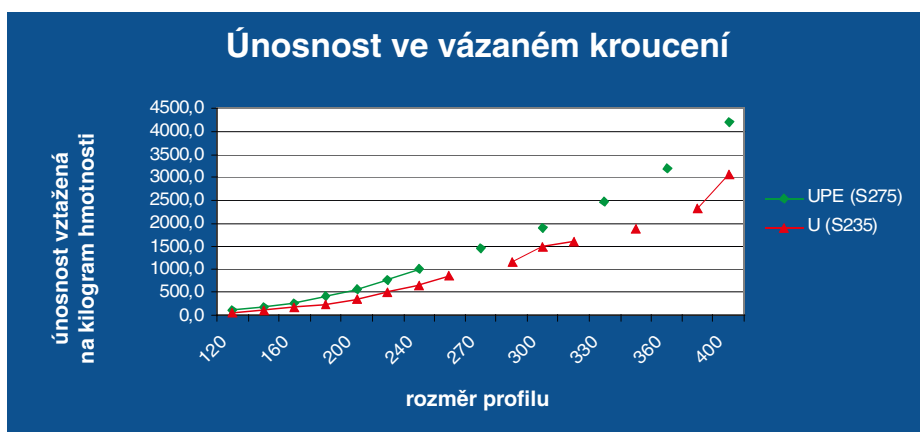
Skladem i z výroby nabízené UPE profily v jakosti S275 JR (za cenu oceli S235) zaručí bezproblémovou možnost náhrady v projektu použitých UPN profilů v základní jakosti S235. Touto záměnou získáte cca 10% úsporu hmotnosti, a v naprosté většině případů i navýšení únosnosti.

Specifika záměny UPE/UPN pro :

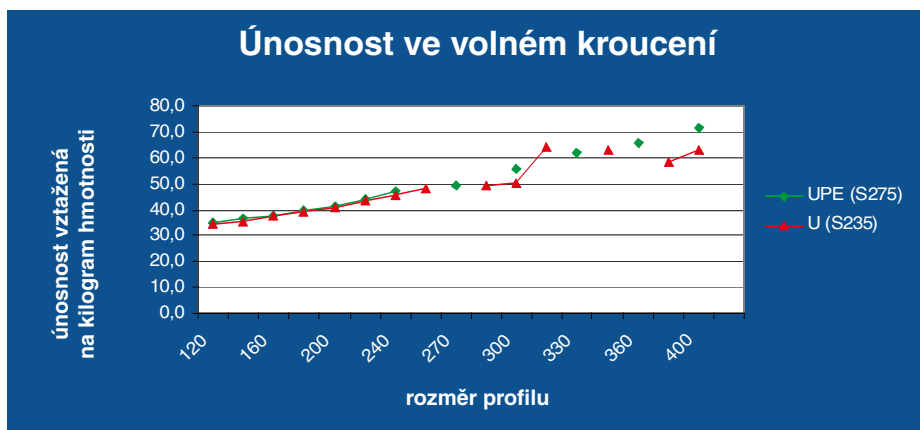
1. samostatně použitých profilů
2. u dvojice profilů „sloupů ze dvou U do krabice“
3. vliv na dílenskou dokumentaci

1. Záměna u samostatně použitých profilů

Náhrada původně navrženého UPN S235 za nové UPE S275 je možná pro všechny případy použití samostatných UPN profilů:



V tabulce uvedené níže se prokazuje, že ve všech případech namáhání nosníků či sloupů (na tah, tlak bez vzpěru, ohyb, kroucení či kombinace těchto namáhání) lze nahradit původně navržené UPN profily z oceli S235 lehčími profily UPE z oceli S275 se stejnou výškou. Kde stejně vysoký profil není k dispozici (UPN 260, 280, 320 a 380), je popsána náhrada vždy za dvě nejbližší výšky UPE.



Jediný případ, kdy náhrada stejně vysokého UPE/275 za UPN/235 nedává vyšší hodnotu, je tuhost průřezu (rozhodující pro průhyb) při ohybu v tužším směru, kde jsou srovnatelné hodnoty momentu setrvačnosti I_y pro UPE stejné a ve dvou případech nepatrně menší. Jelikož se ale jedná pouze o 1-2% rozdíl, vliv na průhyb je zanedbatelný a navíc se tato hodnota pohybuje na hranici přesnosti inženýrských výpočtů.

Z tabulky na str. 6 je také zřejmé, o jakou úsporu hmotnosti konstrukce se při záměně jedná. Většinou se hodnota úspory pohybuje okolo 9-10 %.

Možnost náhrady naprojektovaných samostatných profilů UPN v jakosti S235 novým profilem UPE v jakosti S275.												
Porovnání vlastností UPE v jakosti S275 k vlastnostem UPN v S235 (platí pro samostatný profil; sloupce dvou U do krabice jsou uvedeny na str.7)												
	Profil	Jakost	Profil	Jakost	Únosnost v ohybu osa y-y	odolnost vůči průhybu		únosnost v ohybu osa z-z	odolnost vůči průhybu osa z-z	tah/ tlak bez vzpěru	vázané kroucení	úspora hmotnosti provedenou náhradou UPE za původní UPN
						osa y-y	osa z-z					
Vlastnost UPE / vlastnosti UPN v % 100 % znamená stejné vlastnosti; číslo vyšší než 100 % znamená větší únosnost UPE než UPN												
původní	UPN 120	S 235	nahrazeno profilem UPE 120	S 275	117 %	100 %	145 %	128 %	106 %	106 %	124 %	9,7 %
původní	UPN 140	S 235	nahrazeno profilem UPE 140	S 275	116 %	99 %	144 %	126 %	106 %	106 %	122 %	9,4 %
původní	UPN 160	S 235	nahrazeno profilem UPE 160	S 275	115 %	98 %	144 %	125 %	106 %	106 %	121 %	9,6 %
původní	UPN 180	S 235	nahrazeno profilem UPE 180	S 275	117 %	100 %	149 %	126 %	105 %	105 %	122 %	10,5 %
původní	UPN 200	S 235	nahrazeno profilem UPE 200	S 275	117 %	100 %	149 %	127 %	105 %	105 %	121 %	9,9 %
původní	UPN 220	S 235	nahrazeno profilem UPE 220	S 275	116 %	100 %	148 %	125 %	106 %	106 %	121 %	9,5 %
původní	UPN 240	S 235	nahrazeno profilem UPE 240	S 275	117 %	100 %	148 %	125 %	106 %	106 %	120 %	9,0 %
původní	UPN 260	S 235	nahrazeno profilem UPE 270	S 275	123 %	109 %	149 %	126 %	109 %	109 %	131 %	7,1 %
původní	UPN 280	S 235	nahrazeno profilem UPE 270	S 275	102 %	84 %	124 %	101 %	99 %	99 %	90 %	15,8 %
původní	UPN 280	S 235	nahrazeno profilem UPE 300	S 275	136 %	125 %	155 %	135 %	124 %	124 %	150 %	-6,2 %
původní	UPN 300	S 235	nahrazeno profilem UPE 300	S 275	114 %	97 %	130 %	109 %	112 %	112 %	105 %	3,9 %
původní	UPN 320	S 235	nahrazeno profilem UPE 330	S 275	115 %	101 %	130 %	114 %	105 %	105 %	116 %	10,6 %
původní	UPN 350	S 235	nahrazeno profilem UPE 330	S 275	106 %	86 %	140 %	120 %	103 %	103 %	98 %	12,2 %
původní	UPN 350	S 235	nahrazeno profilem UPE 360	S 275	131 %	115 %	164 %	148 %	118 %	118 %	146 %	-1,0 %
původní	UPN 380	S 235	nahrazeno profilem UPE 360	S 275	116 %	94 %	156 %	137 %	113 %	113 %	114 %	3,0 %
původní	UPN 380	S 235	nahrazeno profilem UPE 400	S 275	148 %	133 %	182 %	170 %	118 %	118 %	177 %	-14,4 %
původní	UPN 400	S 235	nahrazeno profilem UPE 400	S 275	120 %	103 %	141 %	124 %	118 %	118 %	117 %	-0,6 %

Záměna UPE za UPN bez nutnosti přepočtu statikem jsou uvedeny v tabulce bez poznámek, nutnost konzultce se statikem je nutná pouze u žlutě značených případů. V tabulce jsou porovnávány vlastnosti průřezu:
Únosnost v ohybu poměr modulů průřezu Wy, resp. Wz; včetně viivu jakosti S275
Odolnost vůči průhybu poměr momentů setrvačnosti Iy, resp. Iz; zde se vliv S275 se neprojeví
Vázané kroucení poměr modulů setrvačnosti v kroucení Iw ; bez vlivu S275
Tah, tlak vez vzpěru poměr plochy průřezu A; včetně vlivu jakosti S275
Úspora hmotnosti poměr teoretických hmotností

2. Záměna u dvojice profilů „sloupů ze dvou U do krabice“

Také pro sloupy sestavené ze dvou U profilů svařených do krabice se při obvyklých štíhlostech dá vždy nahradit dvojice UPN/235 dvojicí UPE/275. U štíhlostí $\lambda > 80$ je ale nutné únosnost dvojice UPE/275 přezkontrolovat, protože v případě největších štíhlostí může být vzpěrná únosnost až o 6 % menší než únosnost dvojice UPN/235. To vše platí za předpokladu, že vzpěrná délka je pro oba směry rovinného vybočení stejná. Ukázka výpočtu únosnosti pro běžný sloup ze dvou U200 je v příkladu. Záměna je v tomto případě možná bez problémů.

Příklad:

*Sloup ze dvou U profilů tvořících uzavřený průřez,
kloubově uložený na obou koncích, vzpěrná délka 5 m.*

a) UPE200 z oceli S275

$$A = 2 \cdot 2900 = 5800 \text{ mm}^2$$

$$I_z = 2(1873 \cdot 10^3 + 2900 \cdot 54,4^2) = 20,91 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$i_z = 60 \text{ mm}$$

$$\lambda = 5000/60 = 83,3$$

$$\bar{\lambda} = 83,3/86,8 = 0,96$$

$$\chi = 0,693$$

$$N_{b,Rd} = 0,693 \cdot 5800 \cdot 275 = 1105 \text{ kN}$$

b) UPN200 z oceli S235

$$A = 2 \cdot 3200 = 6440 \text{ mm}^2$$

$$I_z = 2(1480 \cdot 10^3 + 3220 \cdot 54,9^2) = 22,37 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$i_z = 58,9 \text{ mm}$$

$$\lambda = 5000/58,9 = 84,9$$

$$\bar{\lambda} = 83,3/93,9 = 0,90$$

$$\chi = 0,734$$

$$N_{b,Rd} = 0,734 \cdot 6440 \cdot 235 = 1111 \text{ kN}$$

Rozdíl v únosnosti tohoto případu je jen o 0,5 % nižší.

3. Vliv záměny UPE za UPN na dílenskou dokumentaci

Upozorňuje se na to, že při zpracování dílenské dokumentace je nutné pracovat se skutečnými rozměry UPE, které se nepatrně liší od rozměrů obdobného UPN (širší a tenčí příruby, tenčí stojina, příruba není šikmá), což se odrazí i ve výpočtu únosnosti šroubů při otláčení. Propočty ukazují, že zatímco u příruby lze počet šroubů navržených pro UPN/235 u UPE/275 zachovat, u stojiny je při záměně nutné počet šroubů zkontrolovat. Malé snížení únosnosti šroubu na otláčení ve stojině UPE, ale v žádném případě nemůže představovat závažný problém.

OBEČNÁ PROBLEMATIKA RŮZNÝCH TYPŮ U A UE A UPE PROFILŮ.

Historie

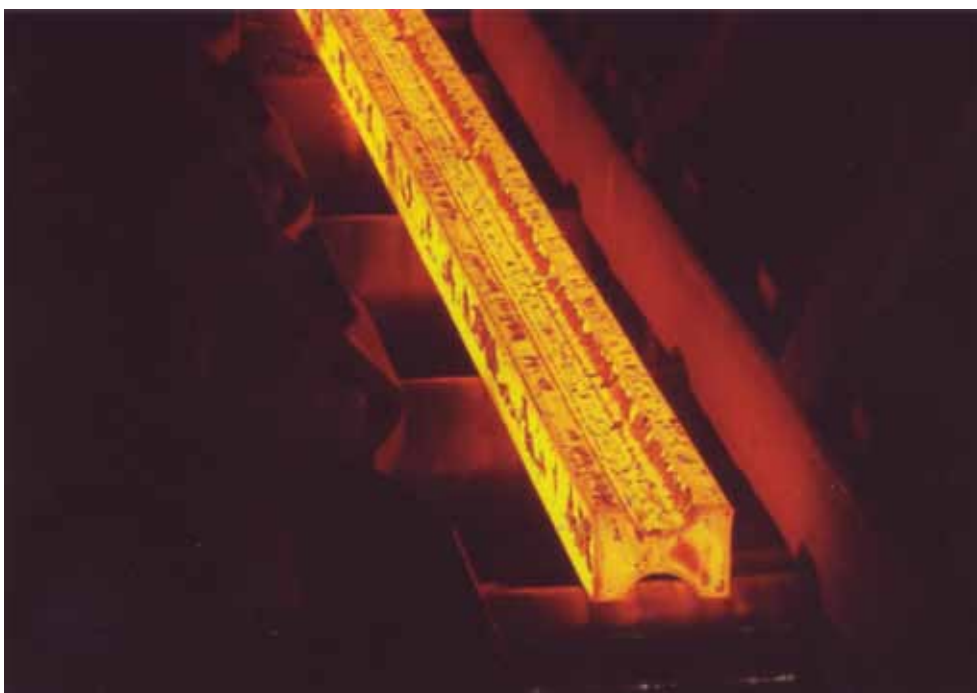
Mezi odbornou veřejností jsou různě staré statické tabulky několika typů U profilů. Rovněž statické softwary nabízí velké množství typů. Na trhu jsou však běžně dostupné dva typy.

- ▷ Klasické UPN, někdy značené jen jako U vyráběné podle normy DIN 1026-1. Zde je sortiment dostupný od U 50 do U 300. Dostupnost UPN rozměrů nad 300 mm bývá problematická!
- ▷ UPE profily vyráběné podle DIN 1026-2 z roku 2002 jsou dostupné většinou od UPE 100 (někdy od 120mm) do UPE 400.

Všechny ostatní typy U profilů jako např. UE, C (ASTM příp. JIS) apod. jsou v praxi téměř nebo úplně nedostupné. To je dáno zejména faktem, že není nikde vyráběna ucelená řada od malých po velké rozměry. UE má navíc stále šikmé pásnice a nižší únosnost, C profily mají pak rozměry podle amerických příp. japonských norem v palcích a nejsou běžně dostupné v Evropě.

Pokud Vás zaujala nabídka UPE profilů, máme pro Vás připraveny následující služby:

- ▷ Možnost konzultace aktuální skladové zásoby – délky, jakosti apod...
- ▷ Termínová rezervace potřebných množství v sortimentu dle vašich přání
- ▷ V návaznosti na pohyb cen oceli, možnost diskuse o fixaci, nebo alespoň kvalifikovaném odhadu ceny UPE profilů pro budoucí dodávky
- ▷ Dodávka ze skladů v délkách dle Vašich požadavků, např. formou přesného řezání nebo pro větší položky s přibližnou délkou přímo z válcování



© Stahlwerk Thüringen (Grupo Alfonso Gallardo) – výrobce UPE profilů

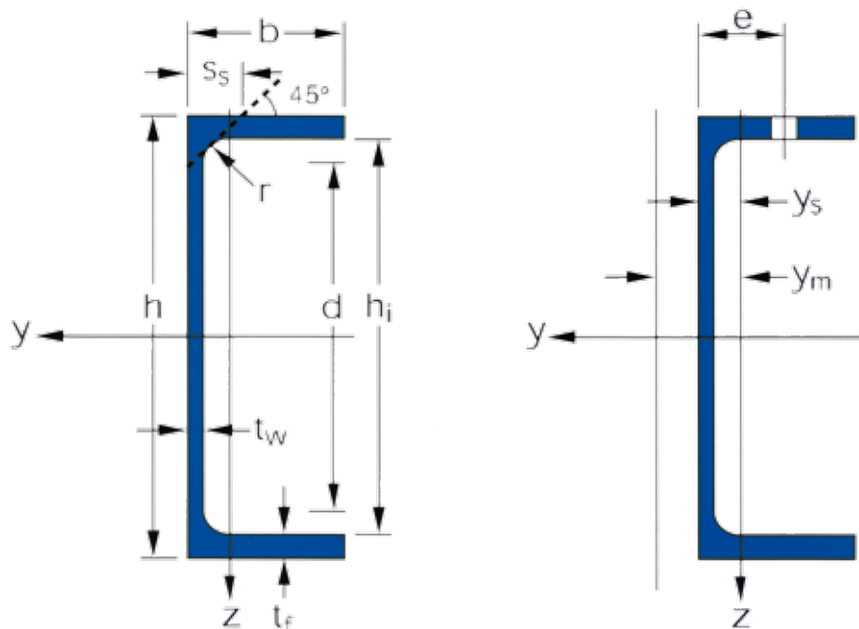
UPE

U – profil s rovnoběžnými pásnicemi
 Rozměrová norma: **DIN 1026-2:2002 - 10**
 Tolerance: EN 10279: 2000

Označení		Rozměry					Konstrukční zásady					Povrch		Klasifikace ENV 1993-1-1				
	G kg/m	h mm	b mm	t _w mm	t _f mm	r mm	A mm ² x10 ²	h _i mm	d mm	Ø	e _{min} mm	e _{max} mm	A _L m ² /m	A _G m ² /t	Čistě ohýbání		Čistě komprese	
															S 235	S355	S 235	S355
															UPE 120	12,1	120	60
UPE 140	14,5	140	65	5	9	12	18,4	122	98	M 16	35	38	0,52	35,95	1	1	1	1
UPE 160	17,0	160	70	5,5	9,5	12	21,7	141	117	M 16	36	43	0,58	34,01	1	1	1	1
UPE 180	19,7	180	75	5,5	10,5	12	25,1	159	135	M 16	36	48	0,64	32,40	1	1	1	1
UPE 200	22,8	200	80	6	11	13	29,0	178	152	M 20	46	47	0,70	30,60	1	1	1	1
UPE 220	26,6	220	85	6,5	12	13	33,9	196	170	M 22	47	49	0,76	28,43	1	1	1	1
UPE 240	30,2	240	90	7	12,5	15	38,5	215	185	M 24	47	51	0,81	26,89	1	1	1	1
UPE 270	35,2	270	95	7,5	13,5	15	44,8	243	213	M 27	48	50	0,89	25,34	1	1	1	1
UPE 300	44,4	300	100	9,5	15	15	56,6	270	240	M 27	50	55	0,97	21,78	1	1	1	1
UPE 330	53,2	330	105	11	16	18	67,8	298	262	M 27	54	60	1,04	19,60	1	1	1	1
UPE 360	61,2	360	110	12	17	18	77,9	326	290	M 27	55	65	1,12	18,32	1	1	1	1
UPE 400	72,2	400	115	13,5	18	18	91,9	364	328	M 27	57	70	1,22	16,87	1	1	1	1



© Stahlwerk Thüringen (Grupo Alfonso Gallardo) – výrobce UPE profilů



Označení		Vlastnosti profilů													
		osa y-y					osa z-z								
	G kg/m	I_y	$W_{el,y}$	$W_{pl,y}^*$	i_y	A_{vz}	I_z	$W_{el,z}$	$W_{pl,z}^{**}$	i_z	s_s	I_T	I_w	y_s	y_m
		mm ⁴ x10 ⁴	mm ³ x10 ³	mm ³ x10 ³	mm x10	mm ² x10 ²	mm ⁴ x10 ⁴	mm ³ x10 ³	mm ³ x10 ³	mm x10	mm	mm ⁴ x10 ⁴	mm ⁶ x10 ⁹	mm x10	mm x10
UPE 120	12,1	363,5	60,58	70,33	4,86	7,18	55,40	12,79	25,28	1,90	20,0	2,90	1,12	1,98	4,12
UPE 140	14,5	599,5	85,64	98,84	5,71	8,25	78,70	18,19	33,22	2,07	21,0	4,05	2,20	2,17	4,54
UPE 160	17,0	911,1	113,9	131,6	6,48	10,04	106,8	22,58	41,49	2,22	22,0	5,20	3,96	2,27	4,76
UPE 180	19,7	1353	150,4	173,0	7,34	11,20	143,7	28,56	52,30	2,39	23,0	6,99	6,81	2,47	5,19
UPE 200	22,8	1909	190,9	220,1	8,11	13,50	187,3	34,43	63,28	2,54	24,6	8,89	11,00	2,56	5,41
UPE 220	26,6	2682	243,9	281,5	8,90	15,81	246,4	42,51	78,25	2,70	26,1	12,05	17,61	2,70	5,70
UPE 240	30,2	3599	299,9	346,9	9,67	18,77	310,9	50,08	92,18	2,84	28,3	15,14	26,42	2,79	5,91
UPE 270	35,2	5255	389,2	451,1	10,83	22,23	401,0	60,69	111,6	2,99	29,8	19,91	43,55	2,89	6,14
UPE 300	44,4	7823	521,5	613,4	11,76	30,29	537,7	75,58	136,6	3,08	33,3	31,25	72,66	2,89	6,03
UPE 330	53,2	11010	667,1	791,9	12,74	38,81	681,5	89,66	156,2	3,17	37,5	45,18	111,8	2,90	6,00
UPE 360	61,2	14830	823,6	982,3	13,79	45,61	843,7	105,1	177,8	3,29	39,5	58,49	166,4	2,97	6,12
UPE 400	72,2	20980	1049	1263	15,11	56,20	1045	122,6	191,4	3,37	42,0	79,14	259,0	2,98	6,06

Popis zkratk naleznete na www.arsien.com, v sekci UPE.



DOSTUPNOST UPE DIN 1026-2 PROFILŮ JE NA NOVÉ ÚROVNI



UPE SKLADEM:



NYPRO hutní prodej, a.s.
prodejní sklad
542 34 MALÉ SVATOŇOVICE 291

Leoš Šroll
tel.: +420 499 829 313
e-mail: sroll@nyprohutni.cz

Erik Krumphanzl
tel.: +420 499 829 351
e-mail: krumphanzl@nyprohutni.cz