

Deska z orientovaných plochých třísek – OSB 3

ČSN EN 300
ČSN EN 13 986

EUROSTRAND OSB

Podklady pro dimenzování nosného bednění z desek Eurostrand OSB pro podlahy, regály a střechy

2

Praha, červen 2001



PODKLADY PRO DIMENZOVÁNÍ NOSNÉHO BEDNĚNÍ Z DESEK EUROSTRAND OSB PRO PODLAHY, REGÁLY A STŘECHY

Pro firmu EGGER CZ s.r.o. zpracoval:

Ing. Bohumil Koželouh, CSc.

znalec v oboru stavebnictví - stavební materiál
se specializací použití dřeva a materiálů na bázi
dřeva na nosné konstrukce

Podklady obsahují 9 stran formátu A4

Znalecká doložka

*Znalecký posudek jsem podal jako znalec jmenovaný rozhodnutím Krajského soudu Brno ze dne. 3. března 1997, č.j. Spr 2049/96 pro základní obor **stavebnictví**, odvětví stavební materiál, se specializací použití dřeva a materiálů na bázi dřeva na nosné konstrukce.*

Brno, červen 2001

Všeobecně o deskách OSB

Deska na bázi dřeva OSB (podle anglického názvu Oriented Strand Board) je ve smyslu ČSN EN 300 vícevrstvá (zpravidla třívrstvá) deska vyrobená z podélných plošných dřevěných „třísek“ (strands \approx proužků/pásků) a lepidla, lisováním za vysokého tlaku a teploty. Třísky vnějších vrstev jsou přitom orientovány rovnoběžně s délkou (nebo šířkou) desky; tento směr, ve kterém deska vykazuje vyšší hodnoty vlastností při namáhání ohybem, se označuje jako *hlavní osa desky*. Třísky vnitřní vrstvy mohou být uspořádány náhodně, zpravidla jsou však orientovány kolmo ke směru třísek vnějších vrstev; tento směr kolmý k hlavní ose se označuje jako *vedlejší osa desky*.

Podle ČSN EN 300 se rozlišují čtyři typy desek OSB, a to:

- OSB/1 desky pro všeobecné účely a pro interiéry (včetně nábytku) pro použití v suchém prostředí; tyto desky nejsou určeny pro nosné účely;
- OSB/2 desky pro nosné účely pro použití v suchém prostředí;
- OSB/3 desky pro nosné účely pro použití ve vlhkém prostředí;
- OSB/4 zvlášť zatížitelné desky pro nosné účely, pro použití ve vlhkém prostředí.

POZNÁMKA - **Suché prostředí** přitom zjednodušeně odpovídá podmínkám, ve kterých průměrná rovnovážná vlhkost dřeva nepřekročí pro většinu jehličnatých dřevin 12%.

Vlhké prostředí zjednodušeně odpovídá podmínkám, ve kterých průměrná rovnovážná vlhkost dřeva nepřekročí pro většinu jehličnatých dřevin 20%.

Podle ČSN 73 1701 / Změna 5 se na dřevěné stavební konstrukce používají desky OSB typu OSB/3 popř. OSB/4; tyto desky jsou určeny pro použití v *chráněné expozici*.

Desky EUROSTRAND OSB

EUROSTRAND OSB jsou třívrstvé plošně lisované desky OSB tloušťky 8 až 30 (40) mm, které pozůstávají převážně z velkých orientovaných plochých třísek (strands) tloušťky 0,4 mm a délky ca. 150 mm. Dřevní surovinou je jehličnaté dřevo, převážně borovicové. Způsob výroby třísek a vysoký stupeň jejich orientace ve vnějších vrstvách zajišťuje vynikající mechanické i vzhledové vlastnosti desek (světlý povrch). Výrobce EUROSTRAND OSB je firma EGGER Holzwerkstoffe, Wismar/Německo.

Jakost desek je průběžně kontrolována interním řízením jakosti a externí kontrolou, kterou provádí k tomu schválená kontrolní instituce. V povolení (osvědčení) Německého institutu pro stavební techniku v Berlíně jsou stanoveny nejmenší hodnoty kontrolovaných fyzikálních a mechanických vlastností (hustoty, tloušťkového bobtnání, pevnosti a modulu pružnosti v ohybu kolmo k rovině desky a pevnosti v tahu kolmo k rovině desky). Tyto hodnoty vyhovují kritériím pro typ OSB/4 podle ČSN EN 300.

EUROSTRAND OSB vyhovuje požadavkům německé „Směrnice pro klasifikaci a kontrolu desek na bázi dřeva v ohledu úniku formaldehydu“ (vydání červen 1994).

Desky EUROSTRAND OSB jsou vyráběny v tloušťkách 6 až 40 mm; výpočtové charakteristiky jsou stanoveny pro tloušťky 8 až 30 mm. Standardní dodávané formáty jsou 5000 × 2500 mm, 5000 × 1250 mm, 2500 × 1250 mm, 2800 × 1250 mm aj. Desky mohou být dodávány v délkách až do 11,5 m a šířkách do 2,8 m.

POZNÁMKA - V německých předpisech není dosud norma evropská norma EN 300 /3/ zavedena jako závazný předpis z hlediska stavebního dohledu. Obecné povolení (*Zulassung*) stavebního dohledu /1/ je proto stanoveno pro EUROSTRAND OSB bez rozlišování jednotlivých tříd OSB; hodnotami kontrolovaných vlastností desky vyhovují kritériím pro OSB/4.

Podklady pro dimenzování nosného bednění podlah a regálů

Výchozí předpoklady

Dále uvedené tabulky pro dimenzování byly vypracovány na základě hodnot výpočtových pevností a modulu pružnosti pro navrhování podle ČSN 73 1701 /3/ pro hlavní směr desky ve směru rozpětí. Mezní průhyb byl uvažován hodnotou 1/300 rozpětí.

POZNÁMKA - Skutečný průhyb desek při provozu může být vzhledem k dotvarování větší, než je teoretická mezní hodnota.

Mezní normová hodnota plošného zatížení $v_{n,max}$ [kN/m²] je v tabulkách stanovena jako nejmenší hodnota z posouzení průhybu, napětí v ohybu kolmo k rovině desky a napětí ve smyku za ohybu v rovině desky.

Jako statický model desek byl zjednodušeně uvažován

- 1) prostý nosník s plným rovnoměrným zatížením
- 2) spojitý nosník o dvou stejně dlouhých polích
 - 2a) s plným rovnoměrným zatížením
 - 2b) s rovnoměrným zatížením působícím pouze v jednom poli.

Desky jsou zpravidla uloženy spojitě nejméně přes dvě pole a statický model 2 je pro více než dvě pole bezpečné straně. Rozhodující je nepříznivá (menší) hodnota z tabulek 2a a 2b; zpravidla jsou kritické hodnoty v tabulce 2b s výjimkou hodnot, které jsou označeny v tabulce 2a šedým stínováním.

Pro zatížení je směrodatná ČSN 73 0035. Zpravidla je převládající podíl nahodilého (užitného) zatížení. Mezní únosnosti desek jsou proto stanoveny (na bezpečné straně) za předpokladu užitného zatížení.

Při stanovení průhybu bednění byl uvažován vliv posouvajících sil.

V případě dlouhodobého užitného zatížení regálových desek je nutno mezní hodnoty plošného zatížení uvedené v tabulkách redukovat (informativně vynásobením součinitelem $\approx 0,75$).

Návrh nosných podlahových nebo regálových desek musí být ověřen projektantem nosné konstrukce (statikem) z hlediska stanovení zatížení, konstrukčního řešení (s ohledem na hlavní a vedlejší směr desky, uložení a připojení desek v podporách apod.) a správného použití tabulek pro dimenzování.

Vybrané výpočtové charakteristiky pro desky EUROSTRAND OSB ve směru hlavní osy desky jsou uvedeny v následující tabulce.

Jmenovitá tloušťka desek v mm	>10 až <18	18 až 25	>25 až 30
Výpočtová pevnost v MPa	5300	5200	5000
- v ohybu kolmo k rovině desky	8,0	7,5	7,0
- ve smyku v rovině desky	0,38	0,38	0,38
- ve tlaku kolmo k rovině desky	3,0	3,0	2,4
- v otláčení stěny otvoru	9,9	9,9	9,9
Modul pružnosti v ohybu kolmo k rovině desky v MPa	5300	5200	5000
Modul pružnosti ve smyku v rovině desky v MPa	100	80	80

Požadavky na klimatické podmínky prostředí

Použití desek z hlediska klimatických podmínek prostředí musí vyhovovat třídě použití 2 podle ČSN P ENV 1995-1-1 (Eurokód 5).

POZNÁMKA - Největší vlhkost materiálu přitom odpovídá teplotě 20 °C a relativní vlhkosti okolního vzduchu, která překračuje 85 % pouze několik týdnů v roce. Průměrná rovnovážná vlhkost dřeva nepřekročí pro většinu jehličnatých dřevin 20 %. Zjednodušeně (na bezpečné straně) je vyhovujícím prostředím chráněná expozice podle ČSN 73 1701, článek 5.

Příklady použití tabulek

Příklad 1: Na stropní bednění působí rovnoměrné plošné zatížení o normové hodnotě 3,15 kN/m² (z toho užité zatížení 2,5 kN/m² a stálé zatížení 0,65 kN/m²). Má se navrhnout tloušťka bednění při osové vzdálenosti podpor 625 mm. Bednění probíhá spojitě přes dvě pole.

Z tabulky 2b vychází v řádku „625“ tloušťka bednění 18 mm (3,46 > 3,15).

Výpočtové zatížení bednění je $2,5 \cdot 1,3 + 0,65 \cdot 1,15 = 4,0$ kN/m². Přitom součinitel zatížení pro stálé zatížení je předpokládán hodnotou 1,15.

Příklad 2: Ověření nosného stropního bednění z EUROSTRAND OSB tloušťky 18 mm, uloženého jako spojitý nosník o dvou až čtyřech polích; délka (rozpětí) pole $l = 700$ mm. Hlavní směr desky je ve směru rozpětí.

Normové zatížení:

podlahová krytina 0,05 kN/m²

dřevotřísková deska 20 mm	0,15 kN/m ²
vláknitá izolační deska	0,05 kN/m ²
bednění Sterling OSB/3	0,13 kN/m ²
<hr/>	
vlastní tíha	0,38 kN/m ²
užitné zatížení	2,00 kN/m ²
<hr/>	
celkem normové zatížení	2,38 kN/m ²

Z tabulky 2b vychází pro rozpětí 700 mm a tloušťku desky 18 mm hodnota normového zatížení $v_{n,max} = 2,47 \text{ kN/m}^2 > 2,38 \text{ kN/m}^2$, tj. bednění vyhovuje.

Příklad 3: Při uložení desky podle příkladu 2 pouze přes jedno pole (prostý nosník) vychází z tabulky 1 největší hodnota normového zatížení $v_{max,n} = 1,82 \text{ kN/m}^2 < 2,38 \text{ kN/m}^2$, tj. tloušťka desky 18 mm v tomto případě nevyhovuje.

Pro tloušťku desky 22 mm je $v_{max,n} = 3,10 \text{ kN/m}^2 > 2,38 \text{ kN/m}^2$, t.j. bednění vyhovuje.

Souvisící čs. normy a předpisy

ČSN 73 1701 Navrhování dřevěných stavebních konstrukcí

ČSN 73 0035 Zatížení stavebních konstrukcí

ČSN EN 300 (49 2615) Desky z orientovaných plochých třísek (OSB) - Definice, klasifikace a požadavky

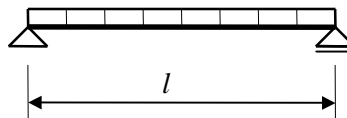
ČSN EN 335-3 (49 008) Trvanlivost dřeva a materiálů na jeho bázi. Definice tříd ohrožení biologickým napadením - Část 3: Použití pro desky na bázi dřeva.

Zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů a zákon č. 71/2000 Sb., kterým se mění zákon č. 22/1997 Sb.

Nařízení vlády č. 178/1997 Sb. (a jeho novela obsažená v nařízení vlády č. 81/1999 Sb.), kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky.

Koželouh, B.: Stanovení výpočtových charakteristik desek na bázi dřeva EUROSTRAND OSB pro navrhování podle ČSN 73 1701, květen 2001.

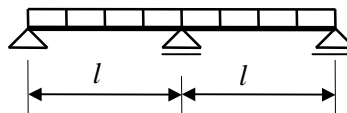
Prostý nosník s rovnoměrným zatížením; mezní průhyb 1/300 rozpětí



Tabulka 1

Rozpětí [mm]	Tloušťka EUROSTRAND OSB [mm]							
	12	13	15	18	22	25	30	35
	Největší normové plošné zatížení $v_{n,max}$ [kN/m ²]							
200	21,18	26,32	29,23	35,07	42,87	48,71	58,46	68,20
250	11,39	14,28	21,18	28,06	34,29	38,97	46,77	54,56
300	6,77	8,52	12,78	20,18	28,58	32,47	38,97	45,47
350	4,34	5,47	8,25	13,26	22,85	27,83	33,40	38,97
400	2,94	3,71	5,62	9,14	15,94	22,51	29,23	34,10
450	2,08	2,62	4,00	6,55	11,53	16,39	25,85	30,31
500	1,52	1,93	2,94	4,85	8,58	12,27	19,52	27,28
550	1,15	1,46	2,22	3,68	6,55	9,40	15,07	22,86
600	0,89	1,12	1,72	2,86	5,11	7,36	11,85	18,09
625	0,78	1,00	1,52	2,54	4,54	6,55	10,57	16,20
650	0,70	0,89	1,36	2,26	4,06	5,86	9,47	14,54
700	0,56	0,71	1,09	1,82	3,10	4,74	7,69	11,85
750	0,45	0,58	0,89	1,49	2,68	3,88	6,32	9,77
800	0,37	0,48	0,73	1,23	2,22	3,22	5,25	8,15
850	0,31	0,40	0,61	1,03	1,86	2,70	4,41	6,86
900		0,33	0,51	0,87	1,57	2,28	3,74	5,83
950			0,44	0,74	1,34	1,95	3,20	5,00
1000			0,38	0,63	1,15	1,68	2,75	4,31

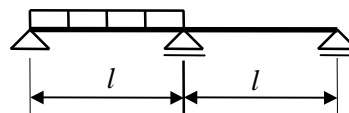
Spojité nosník o dvou stejně dlouhých polích s plným rovnoměrným zatížením; mezní průhyb 1/300 rozpětí



Tabulka 2a

Rozpětí [mm]	Tloušťka EUROSTRAND OSB [mm]							
	12	13	15	18	22	25	30	35
	Největší normové plošné zatížení $v_{n,max}$ [kN/m ²]							
200	18,70	20,26	23,28	28,06	34,29	39,00	46,77	54,56
250	15,00	16,21	18,70	22,45	27,44	31,18	37,41	43,64
300	12,47	13,51	15,54	18,70	22,86	26,00	31,18	36,37
350	8,30	11,31	13,36	16,03	19,60	20,27	26,72	31,18
400	5,56	9,18	11,54	14,03	17,15	19,48	23,38	27,28
450	3,91	6,45	9,11	12,30	15,24	17,32	20,78	24,24
500	2,85	4,70	7,22	9,97	13,71	15,59	18,70	21,82
550	2,14	3,53	5,42	8,24	12,30	14,17	17,00	19,84
600	1,65	2,72	4,18	6,92	10,33	13,00	15,59	18,18
625	1,46	2,40	3,70	6,14	9,53	12,30	14,96	17,46
650	1,30	2,14	3,29	5,46	8,81	11,37	14,38	16,78
700	1,03	1,71	2,63	4,37	7,60	9,81	13,18	15,59
750	0,84	1,39	2,14	3,55	6,49	8,54	11,48	11,54
800	0,70	1,15	1,76	2,93	5,35	7,51	10,10	13,64
850	0,58	0,95	1,47	2,44	4,46	6,54	8,94	12,17
900	0,48	0,80	1,24	2,05	3,75	5,51	7,97	10,85
950	0,41	0,68	1,05	1,75	3,19	4,68	7,16	9,74
1000		0,58	0,90	1,50	2,74	4,02	6,46	8,79

Spojité nosník o dvou stejně dlouhých polích s rovnoměrným zatížením v jednom poli; mezní průhyb 1/300 rozpětí



Tabulka 2b

Rozpětí [mm]	Tloušťka EUROSTRAND OSB [mm]							
	12	13	15	18	22	25	30	35
	Největší normové plošné zatížení $v_{n,max}$ [kN/m ²]							
200	20,78	22,51	26,00	31,18	38,10	43,30	51,96	60,62
250	16,63	18,01	20,78	24,94	30,48	34,64	41,57	48,50
300	9,66	12,28	17,32	20,78	25,40	28,87	34,64	40,41
350	6,08	7,73	11,88	17,81	21,77	24,74	29,70	34,64
400	4,07	5,18	7,96	13,22	19,05	21,65	26,00	30,31
450	2,86	3,64	5,59	9,28	16,93	19,24	23,09	26,94
500	2,08	2,65	4,07	6,77	12,36	17,32	20,78	24,24
550	1,56	2,00	3,06	5,08	9,29	13,64	18,90	22,04
600	1,20	1,53	2,36	3,92	7,15	10,50	17,32	20,20
625	1,07	1,35	2,08	3,46	6,33	9,29	15,41	19,40
650	0,95	1,20	1,85	3,08	5,62	8,26	13,70	18,65
700	0,76	0,96	1,48	2,47	4,50	6,61	10,96	17,32
750	0,62	0,78	1,21	2,00	3,66	5,38	8,91	14,16
800	0,51	0,65	1,00	1,65	3,02	4,43	7,34	11,66
850	0,42	0,54	0,83	1,38	2,51	3,70	6,12	9,72
900	0,35	0,45	0,70	1,16	2,12	3,11	5,16	8,19
950		0,38	0,59	0,99	1,80	2,64	4,38	6,97
1000			0,51	0,84	1,54	2,27	3,76	5,97

Požadované tloušťky střešního bednění pro rovnoměrné spojitě zatížení

Požadovaná tloušťka střešního bednění z desek EUROSTRAND OSB v [mm] **																	pro
navrhování podle ČSN 73 1701																	
e [m]	α [°]	g [kN / m ² střešní plochy]								g [kN / m ² střešní plochy]							
		0,25				0,50				1,00				1,25			
		s ₀ = 0,70 kN / m ² pùdorysné plochy								s ₀ = 1,00 kN / m ² pùdorysné plochy							
		*1-F	*2-F	*1-F	*2-F	*1-F	*2-F	*1-F	*2-F	*1-F	*2-F	*1-F	*2-F	*1-F	*2-F	*1-F	*2-F
0,625	0	15	12	18	12	18	13	20,5	15	18	13	18	13	20,5	15	20,5	15
	15	15	12	18	12	18	13	20,5	15	18	13	18	13	20,5	15	20,5	15
	25	15	12	15	12	18	13	18	15	18	12	18	13	18	15	20,5	15
	35	13	12	15	12	18	12	18	13	15	12	18	12	18	13	18	13
	45	13	12	13	12	15	12	15	12	15	12	15	12	18	13	18	13
0,833	0	20,5	15	22	18	25	18	25	18	22	18	22	18	30	20,5	30	20,5
	15	20,5	15	22	18	25	18	25	18	22	18	22	18	25	20,5	30	20,5
	25	20,5	15	20,5	15	25	18	25	18	22	18	22	18	25	18	30	20,5
	35	18	15	20,5	15	22	18	22	18	20,5	15	22	15	25	18	25	18
	45	15	13	18	13	20,5	15	20,5	15	18	15	20,5	15	22	18	25	18
1,000	0	25	18	30	20,5	30	22	30	22	30	20,5	30	20,5	–	25	–	25
	15	25	18	30	20,5	30	22	30	22	30	20,5	30	20,5	30	22	–	25
	25	25	18	25	18	30	20,5	30	22	25	20,5	30	20,5	30	22	–	25
	35	22	15	22	18	25	20,5	30	20,7	25	18	25	20,5	30	20,5	30	25
	45	22	15	20,5	18	25	18	25	18	22	18	22	18	30	20,5	30	22
1,250	0	30	22	–	25	–	30	–	30	–	25	–	30	–	30	–	30
	15	30	22	–	25	–	30	–	30	–	25	–	30	–	30	–	30
	25	30	22	–	25	–	25	–	30	–	25	–	25	–	30	–	30
	35	25	20,5	30	20,5	–	25	–	25	30	22	–	25	–	30	–	30
	45	25	18	25	18	30	22	30	22	30	20,5	30	22	–	25	–	25

* 1-F: prostý nosník; * 2-F: nosník o dvou polích; ** pro svislý průhyb $\leq l / 400$

Význam značek: g - normová hodnota stálého zatížení na 1 m² střešní plochy

s₀ - základní tíha sněhu podle ČSN 73 0035

α - sklon střechy ve stupních