



Téma:

NAVRHOVÁNÍ DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ DLE ČSN EN 1995-1-1, ZÁKLADNÍ PROMĚNNÉ

Vypracoval: **Ing. Roman Rázl**

TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM
FONDEM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY.



ZÁKLADNÍ PROMĚNNÉ

1. Zatížení a vlivy prostředí

2. Vlastnosti materiálů a výrobků

1.1 Všeobecně

Zatížení pro návrh dřevěných konstrukcí mohou být převzata z EN 1991 (eurokód 1 : Zatížení konstrukcí).

EN 1991 -1-1	Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení
EN 1991-1-3	Zatížení sněhem
EN 1991-1-4	Zatížení větrem
EN 1991-1-5	Zatížení teplotou
EN 1991-1-6	Zatížení během provádění
EN 1991-1-7	Mimořádná zatížení

Vlhkost prostředí a trvání zatížení ovlivňují vlastnosti dřeva a materiálů na bázi dřeva a musí se uvážit při jejich navrhování.

ZATÍŽENÍ A VLIVY PROSTŘEDÍ

1.2 Třídy trvání zatížení

Jsou charakterizovány účinkem konstantního zatížení působícího po určitou dobu během životnosti konstrukce. Pro proměnná zatížení se příslušná třída trvání zatížení určí odhadem.

Třída trvání zatížení	Řád trvání charakteristického zatížení
Stálé	Déle než 10 let
Dlouhodobé	6 měsíců – 10 let
Střednědobé	1 týden – 6 měsíců
Krátkodobé	Méně než 1 týden
Okamžikové	

Příklady zařazení trvání zatížení

Třída trvání zatížení	Příklad zatížení
Stálé	Vlastní tíha
Dlouhodobé	Skladové zatížení
Střednědobé	Užitné zatížení stropů, sníh
Krátkodobé	Sníh, vítr
Okamžikové	Vítr, mimořádné zatížení



ZATÍŽENÍ A VLIVY PROSTŘEDÍ

1.3 Třídy provozu

Třída provozu 1 – vlhkost materiálů odpovídá teplotě 20°C a relativní vlhkost okolního vzduchu přesahuje 65% pouze po několik týdnů v roce. Průměrná vlhkost jehličnatého dřeva ve třídě provozu 1 nepřesahuje 12%.

Třída provozu 2 - vlhkost materiálů odpovídá teplotě 20°C a relativní vlhkost okolního vzduchu přesahuje 85% pouze po několik týdnů v roce. Průměrná vlhkost jehličnatého dřeva ve třídě provozu 2 nepřesahuje 20%.

Třída provozu 3 – klimatické podmínky vedou k vyšší vlhkosti než ve třídě provozu 2

VLASTNOSTI MATERIÁLŮ A VÝROBKŮ

2.1 Vliv trvání zatížení a vlhkosti na pevnost

Vliv trvání zatížení a vlhkosti je zohledněn modifikačním součinitelem k_{mod} .

Hodnoty k_{mod}							
Materiál	Norma	Třída provozu	Třída trvání zatížení				
			Stálé zatížení	Dlouhodobé zatížení	Střednědobé zatížení	Krátkodobé zatížení	Okamžikové zatížení
Rostlé dřevo	EN 14081-1	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Lepené lamelové dřevo	EN 14080	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Vrstvené dřevo (LVL)	EN 14374, EN 14279	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Překližované desky	EN 636 Typ EN 636-1 Typ EN 636-2 Typ EN 636-3	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
OSB	EN 300 OSB/2 OSB/3, OSB/4 OSB/3, OSB/4	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
		2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Třísková deska	EN 312 Typ P4, Typ P5 Typ P5 Typ P6, Typ P7 Typ P7	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
		1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
		2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Vláknitá deska, tvrdá	EN 622-2 HB.LA, HB.HLA 1 nebo 2 HB.HLA1 nebo 2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
Vláknitá deska, středně tvrdá	EN 622-3 MBH.LA1 nebo 2 MBH.HLS1 nebo 2 MBH.HLS1 nebo 2	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		2	–	–	–	0,45	0,80
Vláknitá deska, MDF	EN 622-5 MDF.LA, MDF.HLS MDF.HLS	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		2	–	–	–	0,45	0,80

VLASTNOSTI MATERIÁLŮ A VÝROBKŮ

2.1 Vliv trvání zatížení a vlhkosti na pevnost

U spojů konstrukcí z dvou dřevěných prvků, které mají rozdílné, na čase závislé, chování se modifikační výpočet určí takto:

$$k_{\text{mod}} = \sqrt{k_{\text{mod},1} \cdot k_{\text{mod},2}}$$

Pokud se kombinace zatížení skládá ze zatížení příslušejících k různým třídám trvání zatížení, volí se hodnota k_{mod} , podle zatížení s nejkratší dobou trvání.

VLASTNOSTI MATERIÁLŮ A VÝROBKŮ

2.2 Vliv trvání zatížení a vlhkosti na deformace

Pokud je konstrukce složena z prvků nebo dílců, které mají rozdílné, na čas závislé vlastnosti, pak se pro výpočet konečné deformace používají modul pružnosti, modul pružnosti ve smyku a modul prokluzu dle následujících vztahů:

Modul pružnosti

$$E_{mean,fin} = \frac{E_{mean}}{(1 + k_{def})}$$

Modul pružnosti ve smyku

$$G_{mean,fin} = \frac{G_{mean}}{(1 + k_{def})}$$

Modul prokluzu

$$K_{ser,fin} = \frac{K_{ser}}{(1 + k_{def})}$$

kde k_{def} je modifikační součinitel deformace pro třídy provozu

VLASTNOSTI MATERIÁLŮ A VÝROBKŮ

Hodnoty k_{def} pro dřevo a materiály na bázi dřeva

Materiál	Norma	Třída provozu		
		1	2	3
Rostlé dřevo	EN 14081-1	0,60	0,80	2,00
Lepené lamelové dřevo	EN 14080	0,60	0,80	2,00
Vrstvené dřevo (LVL)	EN 14374, EN 14279	0,60	0,80	2,00
Překližovaná deska	EN 636			
	Typ EN 636-1	0,80	–	–
	Typ EN 636-2	0,80	1,00	–
	Typ EN 636-3	0,80	1,00	2,50
OSB	EN 300			
	OSB/2	2,25	–	–
	OSB/3, OSB/4	1,50	2,25	–
Třísková deska	EN 312			
	Typ P4	2,25	–	–
	Typ P5	2,25	3,00	–
	Typ P6	1,50	–	–
	Typ P7	1,50	2,25	–
Vláknitá deska, tvrdá	EN 622-2			
	HB.LA	2,25	–	–
	HB.HLA1, HB.HLA2	2,25	3,00	–
Vláknitá deska, polotvrdá	EN 622-3			
	MBH.LA1, MBH.LA2	3,00	–	–
	MBH.HLS1, MBH.HLS2	3,00	4,00	–
Vláknitá deska, MDF	EN 622-5			
	MDF.LA	2,25	–	–
	MDF.HLS	2,25	3,00	–

Modul pružnosti, modul pružnosti ve smyku a modul prokluzu se pro mezní stavy únosnosti v případech, kdy je rozdělení sil a momentů v prvku ovlivněno rozdělením tuhosti v konstrukci, vypočte podle normových vztahů – zde neuvedeno.

PŘÍKLAD

Určete modifikační součinitele k_{mod} a k_{def} pro dřevěný trámový strop (rostlé dřevo) v obytných prostorech rodinného domu.

Rodinný dům:

- návrhová vlhkost v interiéru 60%
- návrhová teplota interiéru 20°C → vlhkost materiálů ustálena pro tuto teplotu

→ **třída provozu 1**

- zatížení – stálé (vlastní hmotnost stropní konstrukce) a nahodilé střednědobé (užitné zatížení podkroví)

→ **třída trvání zatížení – střednědobé**

PŘÍKLAD

→ pro rostlé dřevo, třídu provozu 1 a třídu trvání zatížení střednědobé →

Hodnoty k_{mod}							
Materiál	Norma	Třída provozu	Třída trvání zatížení				
			Stálé zatížení	Dlouhodobé zatížení	Střednědobé zatížení	Krátkodobé zatížení	Okamžikové zatížení
Rostlé dřevo	EN 14081-1	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Lepené lamelové dřevo	EN 14080	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Vrstvené dřevo (LVL)	EN 14374, EN 14279	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Překližované desky	EN 636						
	Typ EN 636-1	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
	Typ EN 636-2	2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
	Typ EN 636-3	3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

$$k_{mod} = 0,8$$



PŘÍKLAD

→ pro rostlé dřevo a třídu provozu 1 →

Hodnoty k_{def} pro dřevo a materiály na bázi dřeva

Materiál	Norma	Třída provozu		
		1	2	3
Rostlé dřevo	EN 14081-1	0,60	0,80	2,00
Lepené lamelové dřevo	EN 14080	0,60	0,80	2,00
Vrstvené dřevo (LVL)	EN 14374, EN 14279	0,60	0,80	2,00
Překližovaná deska	EN 636			
	Typ EN 636-1	0,80	–	–
	Typ EN 636-2	0,80	1,00	–
	Typ EN 636-3	0,80	1,00	2,50
OSB	EN 300			
	OSB/2	2,25	–	–
	OSB/3, OSB/4	1,50	2,25	–
Třísková deska	EN 312			
	Typ P4	2,25	–	–
	Typ P5	2,25	3,00	–

$$k_{def} = 0,6$$



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

Literatura:

- ČSN EN 1995-1-1 (73 1701) Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, Český normalizační institut, Praha, prosinec 2006



OP Vzdelávání
pro konkurenceschopnost