

Obsah

Úvodem	9
1. Proč zateplovat?	11
1.1 Ekonomické důvody pro zateplení	11
1.1.1 Nižší finanční náklady na vytápění domu	11
1.1.2 Menší investice do zdroje tepla, rozvodů a topidel	11
1.1.3 Finanční úspora při kratší otopné sezoně	13
1.1.4 Lepší využití cenného prostoru domu	14
1.1.5 Výhodná investice	14
1.1.6 Nižší finanční náklady proti případné klimatizaci domu	14
1.1.7 Státní podpory při úsporách energie	15
1.2 Technické důvody pro zateplení	15
1.2.1 Léčba poruch a prevence vad	15
1.2.2 Zlepšení tepelné pohody	17
1.2.3 Využití tepelně akumulačních vlastností	17
1.2.4 Zlepšené akustické vlastnosti	17
1.2.5 Výhody pro otopné systémy	17
1.2.6 Příznivý dopad na životní prostředí	18
1.2.7 Vzhled domu	19
1.3 Ekonomické důvody proti zateplení	20
1.4 Technické důvody proti zateplení	20
2. Kdy zateplovat?	23
2.1 Stav domu	23
2.1.1 Při výstavbě novostavby	23
2.1.2 Při stavebních opravách a údržbě	23
2.1.3 Po sanaci vlhkosti	24
2.1.4 Před změnami otopného systému	24
2.2 Ekonomické podmínky	24
2.2.1 Stavební recese a rostoucí ceny energie	24
2.2.2 Stavební spoření, hypotéky a finanční hotovost	25
2.2.3 Orientační propočet	25
2.3 Klimatické podmínky	27
2.3.1 Teplota vzduchu a podkladu	27
2.3.2 Vítr, slunce, déšť	27
2.3.3 Skladování	28
3. Jak postupovat?	29
3.1 Příprava zateplení a stavební řízení	29
3.1.1 Zhodnocení současného stavu	29
3.1.2 Zhodnocení hlavních příčin tepelných ztrát	31
3.1.3 Návrh úprav	32
3.1.4 Energetický audit	33
3.1.5 Projektová dokumentace	35
3.1.6 Stavební řízení	36

3.2	Realizace zateplení	36
3.2.1	Výběr zhotovitele	37
3.2.2	Smluvní vztahy	38
3.2.3	Technický dozor objednatele, autorský dozor	38
3.2.4	Stavební deník	38
3.2.5	Předání a převzetí zateplení	39
4.	Jaké jsou požadavky?	40
4.1	Požadavky tepelné ochrany budov	41
4.1.1	Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce	41
4.1.2	Tepelný odpor konstrukce a součinitel prostupu tepla	42
4.1.3	Pokles dotykové teploty podlahy	44
4.1.4	Zkondenzované množství vodní páry uvnitř konstrukce	45
4.1.5	Výměna vzduchu	46
4.1.6	Tepelná stabilita místností	46
4.1.7	Celková tepelná charakteristika budovy	46
4.2	Požadavky požární bezpečnosti	47
4.2.1	Vnější zateplení obvodových konstrukcí	47
4.2.2	Zateplení vnitřních konstrukcí	48
4.3	Statické požadavky	49
4.3.1	Posouzení nosné způsobilosti konstrukce	49
4.3.2	Posouzení bezpečnosti zateplovacího systému	50
4.3.3	Konstrukční opatření	50
4.4	Jiné požadavky	50
5.	Jaké jsou vhodné materiály pro zateplení?	51
5.1	Nejdůležitější tepelně technické vlastnosti	51
5.1.1	Součinitel tepelné vodivosti	52
5.1.2	Faktor difuzního odporu	55
5.1.3	Měrná tepelná kapacita	56
5.1.4	Vlhkost materiálu	56
5.2	Nejúčinnější tepelné izolace	57
5.2.1	Pěnový (expandovaný) polystyren	57
5.2.2	Vytlačovaný (extrudovaný) polystyren	59
5.2.3	Minerálně vláknité desky	59
5.2.4	Pěnový polyuretan	60
5.2.5	Pěnové sklo	61
5.3	Ostatní tepelné izolace	62
6.	Jaké jsou vhodné floušťky tepelné izolace při zateplení?	64
6.1	Výpočtové metody pro stanovení tepelně technických vlastností	65
6.1.1	Tepelný odpor konstrukce	65
6.1.2	Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce	69
6.1.3	Zkondenzované množství vodní páry uvnitř konstrukce	69
6.1.4	Tepelně-ekonomické hodnocení upravenou metodou současné hodnoty	70
6.1.5	Prostá doba návratnosti	70

6.2	Vhodná tloušťka tepelné izolace pro vnější stěny	70
6.2.1	Tloušťka podle požadavků na tepelný odpor konstrukce R	71
6.2.2	Tloušťka podle požadavků na nejnižší vnitřní povrchovou teplotu konstrukce t_{si}	72
6.2.3	Optimální tloušťka stanovená upravenou metodou současné hodnoty	72
6.2.4	Prostá doba návratnosti zvyšování tloušťky tepelné izolace	72
6.2.5	Technologie provádění při zvyšování tloušťky tepelné izolace	73
6.2.6	Shrnutí výsledků pro vnější stěny	73
6.3	Přehledy vhodné tloušťky tepelně izolační vrstvy vnějších a vnitřních konstrukcí	74
7.	Jaké jsou způsoby zateplení obvodových stěn?	77
7.1	Vnitřní zateplení	77
7.2	Vnější zateplení	79
7.2.1	Tepelně izolační omítky	81
7.2.2	Kontaktní zateplovací systémy	82
7.2.3	Odvětrané zateplovací systémy	83
7.3	Vnější zateplení a vzhled objektu	85
7.3.1	Změna vnějšího obrysu	85
7.3.2	Okenní ostění	86
7.3.3	Prvky na fasádě	87
7.3.4	Materiály povrchových úprav	87
7.3.5	Barevnost povrchových úprav	88
7.3.6	Popínavé rostliny	89
8.	Jaké jsou způsoby zateplení střeš?	90
8.1	Ploché střešy	91
8.1.1	Ploché jednoplášťové střešy	91
8.1.2	Ploché dvouplášťové střešy	93
8.2	Šikmé střešy	95
8.2.1	Šikmé nevětrané (jednoplášťové) střešy	96
8.2.2	Šikmé odvětrané (dvouplášťové) střešy	97
9.	Jaké jsou způsoby zateplení vnitřních stěn a stropů?	99
9.1	Zádveř	99
9.2	Schodiště	100
9.3	Spíše	101
9.4	Spížní skříň	102
9.5	Koupelny	102
9.6	Stropy nad nevytápěným suterénem	103
9.7	Stropy pod nevytápěnou půdou	104
10.	Jaké jsou způsoby zateplení konstrukcí přilehlých k terénu?	105
10.1	Základy	105
10.2	Podlahy přilehlé k terénu	107
10.3	Stěny přilehlé k terénu	108

11. Jak docílit úspor energie u výplní otvorů?	110
11.1 Snížení tepelných ztrát oken prostupem	110
11.1.1 Prosklení	111
11.1.2 Rámy okna	113
11.1.3 Osazení prosklení v rámu okna	114
11.1.4 Okenní ostění	117
11.1.5 Doplnky oken	119
11.2 Snížení tepelných ztrát oken větráním	119
11.2.1 Těsnění okenních ráků	121
11.2.2 Těsnění okenních křidel	122
11.2.3 Zajištění požadované výměny vzduchu	122
11.3 Využití solárních zisků oken	124
11.3.1 Velikost a orientace oken	124
11.3.2 Ochrana před přehříváním v letním období	125
11.4 Plné dveře	126
11.5 Prosklené stěny	126
12. Jak zateplovat ve zvláštních případech?	128
12.1 Vlhké budovy	128
12.1.1 Zateplení stěn s vyšší kondenzací	128
12.1.2 Protimrazové zateplení mokřých stěn po povodních	128
12.2 Historické budovy	130
13. Jak se zbavit plísní?	131
13.1 Škodlivost plísní	132
13.2 Odstraňování příčin vzniku plísní	132
13.2.1 Zvýšená vlhkost v důsledku vztlínání zemní vlhkosti	133
13.2.2 Zvýšená vlhkost v důsledku zatékání dešťové vody	133
13.2.3 Zvýšená vlhkost v důsledku zatékání sanitárních instalací	134
13.2.4 Zvýšená vlhkost v důsledku kondenzace vodní páry uvnitř konstrukcí	134
13.2.5 Zvýšená vlhkost v důsledku kondenzace na vnitřním povrchu konstrukce	135
13.2.6 Zvýšená vlhkost v důsledku příliš vlhkého vzduchu	136
13.3 Dezinfekce plísní	136
14. K jakým chybám obvykle dochází?	137
15. Jaké jsou časté mýty a pověry kolem zateplování?	144
Závěr	155
Použitá a doporučená literatura	156
Přehled vybraných norem a souvisejících předpisů	158
Rejstřík	160