

Předmluva	9
1 Úvod	10
1.1 Vzduchotěsnost – fyzikální souvislosti	10
1.2 Netěsnosti v obálce budovy.....	11
1.3 Tlakový rozdíl	12
1.3.1 Tlakový rozdíl vyvolaný rozdílem teplot	13
1.3.2 Tlakový rozdíl vyvolaný účinky větru	13
1.3.3 Tlakový rozdíl vyvolaný větracím zařízením.....	15
1.4 Shrnutí.....	15
2 Vzduchotěsnost a výměna vzduchu v budově	17
2.1 Účel výměny vzduchu v budově.....	17
2.2 Způsoby výměny vzduchu v budově.....	19
2.2.1 Větrání a větrací systém	19
2.2.2 Přirozené větrání okenními spárami	19
2.2.3 Větrací systém a filtrace vzduchu netěsnostmi	20
2.2.4 Filtrace vzduchu netěsnostmi – další negativní důsledky.....	22
2.3 Energetické souvislosti.....	24
2.4 Požadavky na vzduchotěsnost a výměnu vzduchu (s využitím textu Jana Tywoniaka).....	25
2.4.1 Hygienické požadavky na větrání	25
2.4.2 Tepelně-technické požadavky na výměnu vzduchu	25
2.4.3 Požadavky na vzduchotěsnost.....	28
2.5 Shrnutí.....	32
3 Měření vzduchotěsnosti	35
3.1 Hodnocení vzduchotěsnosti budov	35
3.1.1 Obecné principy	35
3.1.2 Hodnotící veličiny	35
3.1.3 Přepočet hodnotících veličin	38
3.2 Měření vzduchotěsnosti budov	39
3.2.1 Obecné principy.....	39
3.2.2 Přehled nejrozšířenějších metod.....	40
3.2.3 Blower door test	43
3.2.4 Speciální aplikace.....	52
3.3 Detekce netěsností v obálce budovy.....	56
3.3.1 Obecné principy	56
3.3.2 Detekce anemometrem.....	58
3.3.3 Detekce termovizním snímkováním	58
3.3.4 Vizualizace dýmem	59
3.3.5 Detekce pomocí ultrazvuku	59
3.4 Hodnocení vzduchotěsnosti stavebních dílů.....	60
3.4.1 Obecné principy	60
3.4.2 Hodnotící veličiny	60
3.4.3 Přepočet hodnotících veličin	63
3.5 Měření vzduchotěsnosti stavebních dílů.....	63
3.5.1 Obecné principy	63
3.5.2 Laboratorní metody	64

3.5.3	Metody měření in situ	67
3.6	Shrnutí.....	71
4	Reálně dosahovaná vzduchotěsnost.....	73
4.1	Výsledky dosahované v ČR.....	73
4.1.1	Situace.....	73
4.1.2	Soubor měřených budov	74
4.1.3	Výsledky měření.....	75
4.1.4	Analýza výsledků.....	77
4.2	Výsledky dosahované v zahraničí.....	88
4.2.1	Země sdružené v AIVC	88
4.2.2	USA.....	89
4.2.3	Současná evropská výstavba	90
4.2.4	Pasivní domy v západní Evropě	91
4.3	Shrnutí.....	94
5	Netěsnosti v obálce budovy	96
5.1	Detekce netěsností	96
5.1.1	Postup detekce	96
5.1.2	Zpracování výsledků	96
5.2	Přehled typických netěsností.....	97
5.2.1	Defekt hlavní vzduchotěsnicí vrstvy	97
5.2.2	Styk obvodová stěna – podlaha na terénu	103
5.2.3	Styk obvodová stěna – vnitřní strop	103
5.2.4	Připojovací spára oken a dveří.....	105
5.2.5	Montážní otvory – spoje panelů.....	107
5.2.6	Elektroinstalační prvky.....	107
5.2.7	Prostupy konstrukčních prvků vzduchotěsnicí vrstvou.....	109
5.2.8	Prostupy rozvodů podlahou na terénu	109
5.2.9	Prostupy rozvodů obvodovými konstrukcemi	111
5.2.10	Funkční spára okna	115
5.2.11	Roletové boxy	117
5.2.12	Plášť komínového tělesa	117
5.3	Typické chyby vedoucí ke vzniku netěsností, příčiny chyb	118
5.3.1	Chyby vznikající při návrhu budovy	119
5.3.2	Příčiny chyb vznikajících při návrhu budovy.....	119
5.3.3	Chyby vznikající při výstavbě budovy	120
5.3.4	Příčiny chyb vznikajících při výstavbě budovy	121
5.4	Shrnutí.....	121
6	Návrh a realizace systému vzduchotěsnicích opatření	123
6.1	Hlavní zásady	123
6.1.1	Pečlivý návrh.....	124
6.1.2	Pečlivá realizace.....	124
6.1.3	Kontrola provedení.....	124
6.1.4	Informovanost všech účastníků návrhu a výstavby	124
6.2	Návrh systému vzduchotěsnicích opatření – podrobný postup.....	124
6.2.1	Řízení procesu návrhu.....	125

6.2.2	Stanovení požadavků na systém vzduchotěsnících opatření.....	126
6.2.3	Koncepce zajištění vzduchotěsnosti v ploše konstrukcí.....	128
6.2.4	Identifikace problematických míst	135
6.2.5	Podrobné řešení problematických míst.....	137
6.2.6	Koordinace projekčních prací se specialisty.....	141
6.2.7	Kontrola před definitivním zakreslením	144
6.2.8	Zpracování podrobné projektové dokumentace	144
6.3	Realizace systému vzduchotěsnících opatření – podrobný postup	145
6.3.1	Poučení všech účastníků výstavby	145
6.3.2	Realizace SVO ve smluvních a finančních vztazích	145
6.3.3	Pečlivá a koordinovaná výstavba	146
6.3.4	Kontrola průběhu výstavby	147
6.3.5	Finální měření vzduchotěsnosti.....	148
6.4	Příklad návrhu a realizace SVO	148
6.4.1	Postup při projektování	149
6.4.2	Postup při výstavbě.....	150
6.4.3	Dosažený výsledek	150
6.4.4	Zkušenosti z výstavby a závěry	151
6.5	Shrnutí.....	151
7	Výrobky pro vzduchotěsnící opatření.....	153
7.1	Výběr a životnost speciálních výrobků	153
7.1.1	Otázka životnosti.....	153
7.1.2	Doporučení pro výběr vzduchotěsnících výrobků	156
7.2	Lepicí pásky	157
7.2.1	Parotěsné pásky.....	157
7.2.2	Paropropustné pásky.....	158
7.2.3	Pásky s přilnavostí k vzájemně odlišným materiálům	158
7.2.4	Okenní pásky	159
7.2.5	Pásky pro utěsnění prostupujících prvků.....	160
7.3	Lepicí a těsnicí tmely	162
7.4	Těsnicí pásky.....	162
7.5	Manžety a průchodky	164
7.6	Elektroinstalační krabice.....	165
7.7	Půdní dvířka	166
7.8	Vzduchotěsný komín.....	167
7.9	Doplňkový sortiment	167
7.10	Shrnutí	168
8	Stavební detaily – principy řešení	170
8.1	Det. A Styk obvodová stěna – podlaha na terénu	171
8.2	Det. B Styk obvodová stěna – vnitřní strop.....	172
8.3	Det. C Styk obvodová stěna – šikmá střecha.....	173
8.4	Det. D Styk štitová stěna – vnitřní zateplený strop (pod nevytápěnou půdou)	173
9	Výpočtové modelování výměny vzduchu v budově.....	174
9.1	Odhad celkové vzduchotěsnosti obálky budovy	174
9.1.1	Odhad vzduchotěsnosti obálky z údajů o dílčích netěsnostech	175

9.1.2 Odhad vzduchotěsnosti obálky z nepřímých údajů o budově	175
9.2 Výpočet filtrace a výměny vzduchu v budově	176
9.2.1 Zjednodušené metody.....	176
9.2.2 Pokročilé výpočtové metody.....	178
9.3 Shrnutí.....	181
Přílohy	183
P1 Příklad podrobné výkresové dokumentace	183
P2 Organizační diagram návrhu SVO	184
P3 Příklad protokolu o měření vzduchotěsnosti budovy	186
P4 Návrh metodiky pro zkoušení a klasifikaci lepených spojů	190
Definice, značky a jednotky	192
Značky a jednotky veličin	194
Seznam indexů	195
Použitá literatura	196
Odborná literatura	196
Normy, vyhlášky a předpisy	199
Webové stránky.....	200
Rejstřík	201