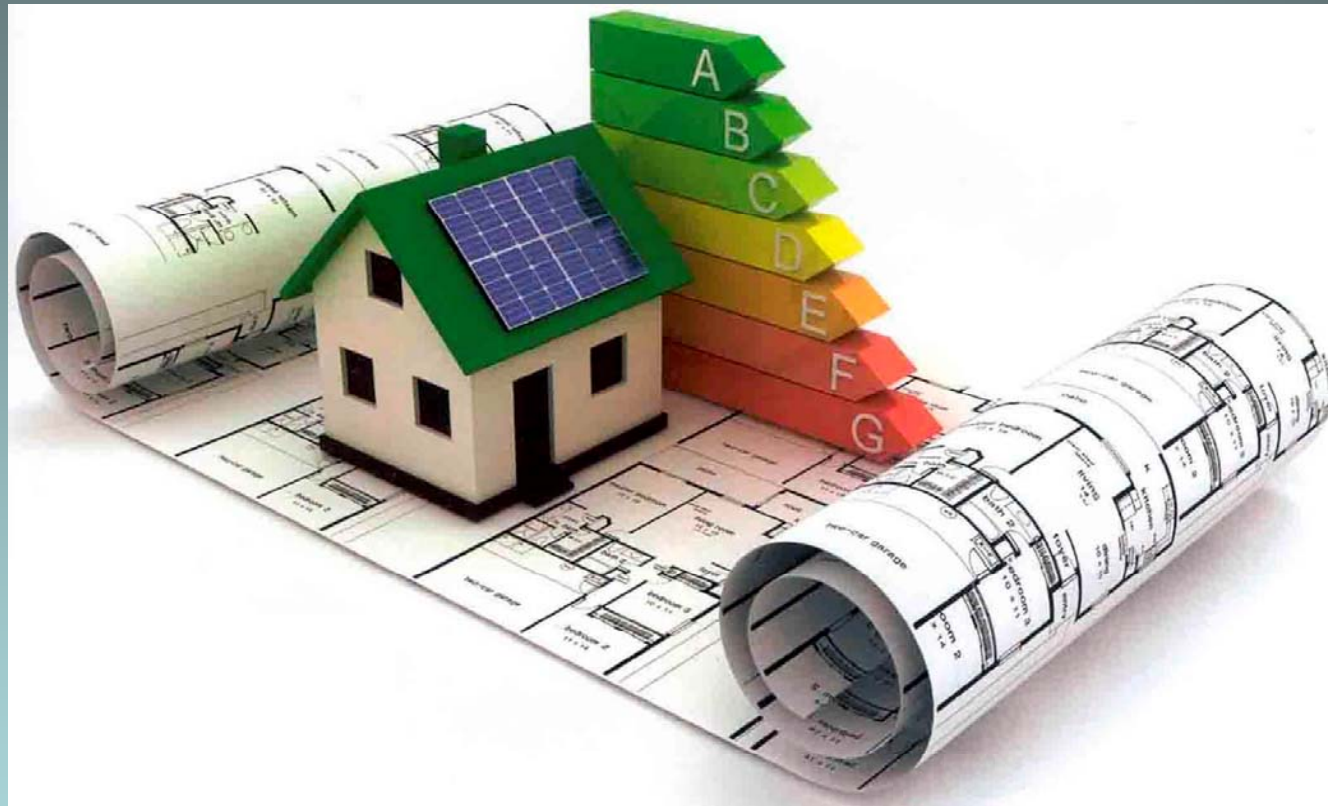


Az épületgépészeti rendszerrel szemben támasztott követelmények



dr. Magyar Zoltán
magyar.zoltan@comfortconsulting.hu

2011. március 4.

Általános
információk

Légállapot

Hőtermelő

Fűtés

HMV

Légtechnika

Hűtés

Megújuló

Általános információk

EU direktívák és hozzá kapcsolódó hazai rendeletek

- EPBD - Épületenergetikai direktíva 91/2002/EK
- **EPBD recast - 31/2010/EU**
- 7/2006 TNM rendelet - követelmények, számítás
- 176/2008 Korm. rendelet - tanúsítás
- 264/2008 Korm. rendelet - felülvizsgálat
- 277/2008 Korm. rendelet - nyilvántartás

EPBD recast 31/2010/EU

- Az energiahatékonyságra vonatkozó minimum-követelményeket költségoptimalizált szinten kell meghatározni.
- A költségoptimalizált minimum-követelményeket meg kell határozni a határoló szerkezetekre és az épületgépészeti rendszerre.
- 2018 december 31 után épülő új középületeknek, valamint minden 2020 december 31 után épülő új épületnek közel nulla energiaigényű épületnek kell lennie.

EPBD recast 31/2010/EU

- Az épületek fűtési és légtechnikai rendszerét 2 - 4 évenként felül kell vizsgálni
- Tanúsítások és felülvizsgálatok központi tárolása
- Független ellenőrzési rendszer bevezetése
- Szankciókat kell alkalmazni
- Pénzügyi ösztönzők bevezetése
- Hatályba lépés: 2012. július 19-ig nemzeti szabályozás, alkalmazás 2013. január 9

EPBD recast 31/2010/EU - kérdés

- Mit jelent a költségoptimalizált szint? Kire vonatkozik – társadalomra, beruházóra, építtetőre? A közel nulla energiaigényű épület költségoptimalizált ?
- Referencia épülettípusok száma (családi ház, lakóépület, iroda, oktatási épület, kórház, szálloda, sportlétesítmény, kereskedelmi létesítmény) ?
- A(z épületgépészeti) követelmények azonosak minden épülettípusra?
- Kapcsolat az EPBD és az Eco-Design direktíva között?
- Kapcsolat az EPBD és a RES direktíva között?

Légállapotra vonatkozó követelmények

Légállapot

Minimálisan teljesítendő követelmények a személyenkénti friss levegőre és a belső terek hőmérsékletére a hazai hatályos jogszabály szerint:

3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet

a munkahelyek

munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről

1. számú melléklet a 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelethez

A munka jellege	Legkisebb térfogat/fő	
	3 m /s	3 m /h
Szellemi munka	0,008	30
Könnyű fizikai munka	0,008	30
Közepesen nehéz fizikai munka	0,011	40
Nehéz fizikai munka	0,014	50

1.	2.	3.	4.	5.
A munka jellege	Hideg évszakban biztosítandó lég hőmérséklet °C	Meleg évszakban biztosítandó		
		lég hőmérséklet °C	effektív, illetve korrigált effektív hőmérséklet °C	maximálisan megengedhető effektív, illetve korrigált effektív hőmérséklet °C
Szellemi munka	20-22	21-24	20	31
Könnyű fizikai munka	18-20	19-21	19	31
Közepesen nehéz fizikai munka	14-18	17-19	15	29
Nehéz fizikai munka	12-14	15-17	13	27

1.1. Ha a táblázat 3. oszlopában előírt hőmérséklet-intervallum nem valósítható meg, az effektív, illetve korrigált effektív hőmérsékletet (4. oszlop) kell figyelembe venni.

1.2. Korrigált effektív hőmérsékletet akkor kell figyelembe venni (száraz hőmérő helyett glóbusz-hőmérővel kell mérni), ha a munkahelyen jelentős hűség van (ha a glóbuszhőmérséklet legalább 5 °C-kal meghaladja a száraz hőmérséklet értékét).

1.3. Ha a 4. oszlopban előírt értékek biztosítását a gyártástechnológia nem teszi lehetővé, akkor az 5. oszlopban előírt effektív hőmérséklet, illetve korrigált effektív hőmérséklet felső határértékét kell figyelembe venni. A felső határértéket elérő vagy azt 1 °C-kal megközelítő levegőkörnyezet esetében a dolgozók teljes műszakos terhelése csak egyhetes fokozatos akklimatizáció után engedhető meg.

1.4. Az effektív hőmérséklet, illetve korrigált effektív hőmérséklet meghatározása nomogram segítségével történik. Ha a dolgozó normál hőszigetelő képességű munka-, vagy védőruhát visel (alsóruha + overall vagy ezzel egyenértékű ruházat) a normál nomogramot (1. ábra) kell használni. Ha meztelen felsőtesttel rövid nadrágban végzi munkáját az alaponomogramot (2. ábra) kell használni.

Légállapot

A belső környezet minősítése az MSZ EN 15251 szabvány szerint:

- I. kategória: magas szintű elvárás
- II. kategória: normál szintű elvárás
- III. kategória: mérsékelt szintű elvárás
- IV. kategória: előző három kategórián kívül eső épületek

Légállapot

A tervezett légállapot megállapítása az MSZ EN 15251 szabvány szerint:

- a kiszolgáló helyiségek **funkciója**,
- a komfort igényszint **kategória besorolása**

alapján adott a **légállapot**
(**operatív hőmérséklet, páratartalom**)

Általános **Légállapot** Hőtermelő Fűtés HMV Légtechnika Hűtés Megújuló információk

Type of building or space	Category	Temperature range for heating, °C Clothing ~ 1,0 clo	Temperature range for cooling, °C Clothing ~ 0,5 clo
Residential buildings, living spaces (bed room's living rooms etc.) Sedentary activity ~1,2 met	I	21,0 -25,0	23,5 - 25,5
	II	20,0-25,0	23,0 - 26,0
	III	18,0- 25,0	22,0 - 27,0
Residential buildings, other spaces (kitchens, storages etc.) Standing-walking activity ~1,5 met	I	18,0-25,0	
	II	16,0-25,0	
	III	14,0-25,0	
Offices and spaces with similar activity (single offices, open plan offices, conference rooms, auditorium, cafeteria, restaurants, class rooms, Sedentary activity ~1,2 met	I	21,0 – 23,0	23,5 - 25,5
	II	20,0 – 24,0	23,0 - 26,0
	III	19,0 – 25,0	22,0 - 27,0
Kindergarten Standing-walking activity ~1,4 met	I	19,0 – 21,0	22,5 - 24,5
	II	17,5 – 22,5	21,5 – 25,5
	III	16,5 – 23,5	21,0 - 26,0
Department store Standing-walking activity ~1,6 met	I	17,5 – 20,5	22,0 - 24,0
	II	16,0 – 22,0	21,0– 25,0
	III	15,0 – 23,0	20,0 - 26,0

Friss levegő, MSZ EN 15251

Nem lakóépületek:

$$q_{\text{tot}} = n \times q_P + A \times q_B$$

ahol

q_{tot} - összes szellőző levegő a helyiségben, l/s

n - emberek tervezett létszáma a helyiségben

q_P - személyenkénti friss levegő, l/s/fő

A - helyiség alapterülete, m²

q_B - épületben található szennyezőanyagok emissziójához tartozó friss levegő, l/s/m²

Friss levegő, MSZ EN 15251

Kategória	Elégedetlenek várható százalékos aránya , PPD [%]	Szellőző levegő 1 főre [l/s/fő]	Szellőző levegő 1 főre [m ³ /h/fő]
I	15	10	36
II	20	7	25
III	30	4	15
IV	>30	<4	<15

Kategória	Szellőző levegő 1 m ² területre [l/(s.m ²)]			Szellőző levegő 1 m ² területre [m ³ /(h.m ²)]		
	Nagyon alacsonyan szennyező épületek	Alacsonyan szennyező épületek	Nem alacsonyan szennyező épületek	Nagyon alacsonyan szennyező épületek	Alacsonyan szennyező épületek	Nem alacsonyan szennyező épületek
I	0.5	1	2.0	1.80	3.60	7.20
II	0.35	0.7	1.4	1.26	2.52	5.04
III	0.3	0.4	0.8	1.08	1.44	2.88
IV	III. kategórián kívül eső értékek					

Az épületben található szennyezőanyag források besorolása, MSZ EN 15251

„Alacsonyan szennyező épület”: alacsony emissziójú anyagok (pl. kő és üveg) vannak az épületben, és olyan anyagok melyek kielégítik a következő feltételeket:

- TVOC emisszió $< 0,2 \text{ mg/m}^2\text{h}$
- Formaldehid emisszió $< 0,05 \text{ mg/m}^2\text{h}$
- Ammónia emisszió $< 0,03 \text{ mg/m}^2\text{h}$
- IARC emisszió $< 0,005 \text{ mg/m}^2\text{h}$
- Az anyag nem „szagos” (az anyag szagával elégedetlenek aránya 15% alatti)

Friss levegő, MSZ EN 15251

Lakóépületek:

Table B.5 - Example of ventilation rates for the residences. Continuous operation of ventilation during occupied hours. Complete mixing

Category	Air change rate ^a		Living room and bedrooms, mainly outdoor air flow		Exhaust air flow, l/s		
	l/s,m ²	ach	l/s, pers ^b	l/s,m ²	Kitchen	Bathrooms	Toilets
	(1)		(2)	(3)	(4a)	(4b)	(4)
I	0,49	0,7	10	1,4	28	20	14
II	0,42	0,6	7	1,0	20	15	10
III	0,35	0,5	4	0,6	14	10	7

^a The air change rates expressed in l/s/m² and ach correspond to each other when the ceiling height is 2,5 m.

^b The number of occupants in a residence can be estimated from the number of bedrooms. The assumptions made at national level have to be used when existing, they may vary for energy and for IAQ calculations.

Általános
információk

Légállapot

Hőtermelő

Fűtés

HMV

Légtechnika

Hűtés

Megújuló

A hőtermelőre vonatkozó követelmények

A hőtermelő

- Új és lényeges felújításon áteső épület: gázüzemű fűtőberendezés esetén csak kondenzációs gázkazán építhető be.
pl. Anglia
- A hőtermelő megengedett túlméretezése gáz- és olajkazánok, valamint automatikus adagolású szilárd tüzelésű kazánok esetén: max. 40%.
pl. Portugália: max. túlméretezés 40%

Kondenzációs gázkazán

- Kondenzációs gázkazán alkalmazása esetén a megengedett max. hőfoklépcső:
 - Fűtési rendszer: 70/55°C
 - Légtechnikai rendszer: 60/40°C

pl. Románia: légtechnika 60/40°C

A hőtermelő szabályozása

- 100 m² alapterület felett és több lakás esetén a központi időjárásfüggő szabályozás alkalmazása kötelező (kazán előremenő víz hőmérséklet).
Pl. Belgium, Bulgária, Németország, Csehország

Általános
információk

Légállapot

Hőtermelő

Fűtés

HMV

Légtechnika

Hűtés

Megújuló

A fűtési rendszerre vonatkozó követelmények

A fűtési rendszer szabályozása

- Új fűtési rendszert csak helyiségenkénti automatikus hőmérséklet szabályozással szabad kiépíteni.

*Pl. Belgium, Bulgária, Németország, Csehország:
kötelező a termosztatikus szelep vagy a
helyiségenkénti szabályozás*

A fűtési hőfogyasztás mérése

- Ha az épületben több különböző tulajdonú épületrész található, akkor meg kell valósítani az épületrészenkénti hőmennyiségmérést.
- Lakóépület esetén lehet költségosztó is.

Pl. Portugália

Az elosztó hálózat

- Kötelező a változó térfogatáramú szekunder hálózat kialakítása és a frekvenciaváltós szivattyú beépítése.
- Kondenzációs kazán alkalmazása esetén a bypass-t el kell kerülni.

Beszabályozás, próbaüzem, átadás

- A fűtési rendszereket a szabályozási terv alapján kötelező beszabályozni.
- Tartós próbaüzem során kell bizonyítani a fűtési rendszerek megkövetelt működését, az üzemelési paraméterek teljesülését (commissioning).

Pl. Finnország, Anglia: kötelező a beszabályozás

A HMV rendszerre vonatkozó követelmények

A HMV rendszer

- Cirkulációs hálózat esetén a szivattyút időprogram szerint kell működtetni.
- A cirkulációs hálózatot a beszabályozási terv alapján kötelező beszabályozni.
- A legionella baktérium elleni védelmet biztosítani kell.

Finnország: min. 55 max 65°C

Finnország, Anglia: kötelező a beszabályozás

*Norvégia: általános felhasználás 55°C, óvoda 38°C,
HMV tárolás 60°C-on*

Általános
információk

Légállapot

Hőtermelő

Fűtés

HMV

Légtechnika

Hűtés

Megújuló

A légtechnikai rendszerre vonatkozó követelmények

Légtechnikai rendszer

Hővisszanyerés

Fűtő szellőztetés esetén legalább 50%-os hővisszanyerő kötelező (*Finnország min 45%*):

HŐVISSZA- NYERŐ	NYOMÁS- VESZTESÉG Δp [Pa]	HATÁSFOK η_t
TÁSKÁS, LEMEZES	≤ 150	$> 0,6$
FORGÓDOBOS	≤ 150	$> 0,7$
HŐCSÖVES	≤ 150	$> 0,5$
KÖZVETÍTŐ KÖZEGES	≤ 150	$> 0,5$

Ventilátorok

- A ventilátor munkapontja a minimum energiafogyasztásnál legyen
- Ventilátorok fajlagos energiafogyasztásának osztályba sorolása MSZ EN 13779 szerint:

Osztály	P_{SFP} ($W/(m^3/s)$)
SFP 1	< 500
SFP 2	500 – 750
SFP 3	750 – 1,250
SFP 4	1,250 – 2,000
SFP 5	2,000 – 3,000
SFP 6	3,000 – 4,500
SFP 7	> 4,500

Ventilátorok

- A fajlagos ventilátorteljesítmény értéke nem haladhatja meg a $2 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$ -ot, csak akkor ha az épület beltéri klímájának szabályozása az előírástól eltérő légkondicionálást igényel

*Norvégia: lakóépület max $2,5 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$,
egyéb max $2,0 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$*

Finnország: max $2,5 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$

Ausztria: max. $0,5 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$

Nyomásveszteségek

- A ventilátor energiafogyasztásának csökkentése érdekében a légtechnikai elemek nyomásveszteségét korlátozni kell.
- Három kategória kerül bevezetésre: alacsony, közepes, magas nyomásveszteség (MSZ EN 13779).
- Ha valamelyik légtechnikai elem nyomásvesztesége magasabb, mint a tervezett kategória, akkor az egész rendszerre vonatkozó kategória más elemek nyomásveszteségének csökkentésével elérhető.

Maximális nyomásveszteségek

Component	Pressure losses in Pa		
	Low	Normal	High
Ductwork supply	200	300	600
Ductwork exhaust	100	200	300
Heating coil	40	80	100
Cooling coil	100	140	200
Heat recovery unit H3 ^a	100	150	250
Heat recovery unit H2-H1 ^{a)}	200	300	400
Humidifier	50	100	150
Air washer	100	200	300
Air filter F5-F7 per section ^b	100	150	250
Air filter F8-F9 per section ^b	150	250	400
HEPA Filter	400	500	700
Gas Filter	100	150	250
Silencer	30	50	80
Terminal device	30	50	100
Air inlet and outlet	20	50	70

^a Class H1 – H3 according to EN 13053.
^b Final pressure drop before replacement.

Fűtő/hűtő kaloriferek

- A megengedett maximális visszatérő víz hőmérséklet kondenzációs kazánra csatlakozó fűtőkalorifer esetén 40°C.
- Max nyomásveszteség:

Elem megnevezése	Alacsony nyomásesés (Pa)	Közepes nyomásesés (Pa)	Magas nyomásesés (Pa)
Fűtő kalorifer	40	80	100
Hűtő kalorifer	100	140	200

Légcsatornák tömörsége

A légcsatornák megengedett maximális levegővesztésének 4 légtömörégi osztályát a következő táblázat alapján kell besorolni: (MSZ EN 12237)

Statikus nyomás[Pa]		100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1500	1800	2000
Levegővesztés [l/s .m ²] [m ³ /h.m ²]	A osztály	0.54	0.84	1.10	1.32	1.53	1.73	1.91	2.08	2.25	2.41	2.56	3.13	3.53	3.77
	B osztály	1.94	3.04	3.96	4.78	5.52	6.22	6.87	7.49	8.09	8.66	9.75	11.3	12.7	13.6
	C osztály	0.18	0.28	0.37	0.44	0.51	0.58	0.64	0.69	0.75	0.80	0.85	1.04	1.18	1.26
	D osztály	0.65	1.01	1.32	1.59	1.84	2.07	2.29	2.5	2.7	2.89	3.25	3.76	4.23	4.53
	A osztály	0.06	0.09	0.12	0.15	0.17	0.19	0.21	0.23	0.25	0.27	0.30	0.35	0.39	0.42
	B osztály	0.22	0.34	0.44	0.53	0.61	0.69	0.76	0.83	0.9	0.96	1.08	1.25	1.41	1.51
	C osztály	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08	0.08	0.09	0.01	0.12	0.13	0.14
	D osztály	0.07	0.11	0.15	0.18	0.20	0.23	0.25	0.28	0.30	0.32	0.36	0.42	0.47	0.50

A szürke színű részen látható értékek nem javasoltak.

Légcsatornák tömörsége

A légtömörséget a légcsatorna gyártónak kell tanúsítania.

Pl.

- *Románia a fenti EN 12237 szabvány alapján*
- *Finnországban a levegővesztesség a névleges légszállítás max 6%-a lehet*

Beszabályozás, próbaüzem, átadás

- A rendszereket a besabályozási terv alapján kötelező besabályozni.
- Tartós próbaüzem során kell bizonyítani a rendszerek megkövetelt működését, az üzemelési paraméterek teljesülését (commissioning).

Finnország, Anglia: kötelező a légtechnikai besabályozás

Általános
információk

Légállapot

Hőtermelő

Fűtés

HMV

Légtechnika

Hűtés

Megújuló

A hűtési rendszerre vonatkozó követelmények

A hűtési rendszer

- Szabad hűtést kell alkalmazni minden olyan esetben, amikor a külső hőmérséklet ezt lehetővé teszi.
- Hűtőgép megengedett túlméretezése 30%.
- Amennyiben műszakilag lehetséges magas hőmérsékletű hűtés javasolt.
- Amennyiben a körök változó térfogatúak, frekvenciaváltós szivattyú beépítése kötelező.

Beszabályozás, próbaüzem, átadás

- A rendszereket a besabályozási terv alapján kötelező besabályozni.
- Tartós próbaüzem során kell bizonyítani a rendszerek megkövetelt működését, az üzemelési paraméterek teljesülését (commissioning).

Általános
információk

Légállapot

Hőtermelő

Fűtés

HMV

Légtechnika

Hűtés

Megújuló

A megújuló energiára vonatkozó követelmények

Megújuló energia

Társasházak és nyáron használt létesítmények (strand, panzió) esetén napkollektoros HMV termelés javasolt és kötelező megvizsgálni a megtérülést!

Ausztria bizonyos tartományaiban új lakóépületeknél kötelező a napkollektor használata.

Norvégia: 500 m² felett javasolt a megújuló energiafelhasználást vizsgálni és javasolt a hőigény 40%-át a direkt elektromos áramtól, ill. a fosszilis energiáktól eltérő energiával kielégíteni.

Olaszország: min 50% szolár energia a HMV termelésben.

Köszönöm megtisztelő figyelmüket !

dr. Magyar Zoltán
zmagyar@invitel.hu