



## Létesítményenergetikai szakmérnökképzés

záróvizsga tételek

### Épületszerkezetek hőtechnikája

1. Hővezetési tényező, réteghatár hőmérsékletek.  
A hővezetési tényező laboratóriumi és beépített állapotra vonatkozó értéke.  
A rétegtervi és az átlagos hőátbocsátási tényező fogalma, használata.  
A réteghatár hőmérsékletek számítása többrétegű szerkezet esetén.  
Komfort: Épületek belső környezetének tervezési, komfort besorolási kategóriái az MSZ CR 1752:2000 és az MSZ EN 15251:2007 szerint.
2. Hőhidak kialakulása, definíciója, típusai, a többlet hőveszteség csökkentésének módjai, állagvédelmi következmények, a kapcsolódó számítások. A vonalmenti és az eredő hőátbocsátási tényező: Részletes és egyszerűsített eljárás. Pontszerű hőhidak számítása.  
Komfort: Mi a PMV és a PPD érték, mi a kapcsolatuk?
3. Páradiffúziós ellenőrzés stacioner és instacioner esetre.  
A páradiffúziós diagram szerkesztése és értelmezése. A feltöltési idő számítása, értékelése.  
Komfort: Mi az operatív hőmérséklet?
4. Épületszerkezetek állagvédelmi problémái.  
Felületi páralecsapódás, penészedés. A penészedés kialakulásának veszélye.  
A kapilláris kondenzáció. A probléma bemutatása a h-x diagramban. Az állagvédelmi szempontból szükséges szellőző légmennyiség meghatározásának elve. Sajátléptékben mért hőmérséklet és alkalmazása. A felületi hőmérséklet kiszámítása.  
Komfort: Mi a beteg épület szindróma (SBS)?
5. Épületszerkezetek hőtárolása.  
Hőtároló kapacitás és hőtároló tömeg. A rétegrend hatása a hőtároló képességre. A szerkezetek fajlagos hőtároló tömege, az épület hőtároló tömege és az épület fajlagos hőtároló tömege. Értelmezés, számítás, a kapcsolódó küszöbértékek. Csillapítás és késleltetés értelmezése.  
Komfort: Melyek az általános diszkomfort tényezők?
6. Napsugárzás, árnyékolás.  
A napsugárzás tulajdonságai, spektrális eloszlás. Direkt, diffúz és albedó sugárzás. Az üvegházhatás. A napsugárzás geometriája, a Waldram diagram vagy a sztereografikus nappálya diagram felépítésének ismertetése. Árnyékmentes időszak és benapozás szerkesztése, értelmezése a sztereografikus nappálya diagramban. Az eredmény értékelése.  
Komfort: Melyek a helyi diszkomfort tényezők? Padlók hőérzeti kérdései, követelmény az MSZ-04-140/2:1991 szerint. A padlók hőérzeti besorolása.



7. Üvegezések.  
Üvegezések és tömör szerkezetek sugárzási energiamérlege. Többrétegű üvegezések. A keret hatása az üvegezések hőmérlegére. (U-érték és benapozás) Árnyékolás, intelligens üveg. Naptényező és „g” tényező.  
Komfort: Mely tényezőktől függ az ember hőérzete?
8. Passzív szolár építészet  
A passzív szolár építészet alapelve és fő technikái. Direkt és indirekt rendszerek. A passzív ház alapelve és fő követelményei.  
Komfort: Mi a komfortegyenlet?
9. Épületenergetikai irányelv tartalma (91/2002/EK EPBD direktíva)  
A direktíva hatálya, követelményrendszere, szabályozás, tanúsítás, felülvizsgálat. Az épületenergetikai irányelv módosításának tartalma (31/2010/EC EPBD „recast” direktíva). A direktíva mennyiben módosítja az eredeti épületenergetikai direktívát?  
A 7/2006 TNM (V.24.) rendelet felépítése. Mit módosított a 40/2012. (VIII. 13.) BM rendelet, a 20/2014. (III. 7.) BM rendelet és a 39/2015. (IX. 14.) MvM rendelet?  
Épületek energetikai tanúsítása 176/2008 (VI.30.) Kormányrendelet. Mit módosított a 105/2012. (V. 30.) Korm. rendelet, a 387/2014. (XII. 31.) Korm. rendelet és a 261/2015. (IX. 14.) Korm. Rendelet?  
Komfort: Milyen mérőszámmal jellemezzük a ruházatot és az ember tevékenységét?
10. Az energetikai tanúsítás és audit összehasonlítása. Épületek energetikai diagnosztikája auditáláshoz és felújításhoz. Hőmérséklet, hőáram, hőátbocsátási tényező mérése. Az épületek légtömörségének és természetes szellőzésének mérése.  
Komfort: A belső levegő minőség értékelésénél ismertesse a forráserősség és az érzékelhető levegő minőség fogalmát!

