

SZ ELMÉLETI VIZSGAKÉRDÉSEK

I. Bevezetés - tüzek

1. Mi a láng és mitől világít? Milyen égési folyamat eredménye? Nagyságrendileg mekkora egy láng hőmérséklete?
2. Ábrázolja egy diagramon a hőmérsékletfejlődést zárt téri tűzben, a valós és a szabványos hőmérséklet-idő görbe bemutatásával! Nevezze meg a tűzfejlődés egyes szakaszait!
3. Mi a flash-over (rövid magyar név, és a fizikai-kémiai folyamat magyarázata)?
4. Vázlattal mutassa be a fejlődő tűz „kétzónás” modelljét! Nevezze meg a zónákat, a modell fő elemeit és a figyelembe vett áramlásokat! A tűz melyik fázisában használható ez a modell? Hogyan történik az átmenet az „egyzónás” modellbe?
5. Rajzolja fel egy diagramban a kifejlett tüzek szabványos hőmérséklet-idő jelleg-görbéjét 3 esetre: szabványos beltéri tűz, nyílttéri tűz és szénhidrogén-tüzek! Mi az oka a három görbe közötti eltérésnek?
6. Milyen hőhatások (hőtranszport) érik egy szerkezeti elem felületét a tűztérben? Ábrával magyarázza! Melyek a szerkezeti elem felmelegedését leíró legfontosabb anyagjellemzők?
7. Mutassa be a tartószerkezetek tűzhatásra történő tervezésének 4 lépését, az egyes lépések vázlatával és megnevezésével!
8. Mutassa be egy nyomott oszlop felületének hőmérséklet-emelkedését zárttéri szabványos tűz esetén - $\Theta(t)$ -diagram! Rajzolja fel ugyanezen oszlop teherbírásának és a működő nyomóerőnek változását az időben - $N(t)$ -diagram! Mutassa meg a diagramokon, hogy állapítható meg a kritikus hőmérséklet!

II. Szerkezeti anyagok tűzvédelmi jellemzői

10. Miben különböznek az A1 és A2 osztályú anyagok? Írjon példát egy A2-es tartószerkezeti anyagra!
11. Milyen vizsgálatok alapján dönthető el, hogy egy szerkezeti anyag tűzvédelmi osztálya B, C vagy D?
12. Hogyan viselkedik a beton anyaga magas hőmérsékleten (pl. cellulózanyagok zárttéri tüze esetén)?
13. Hogyan viselkedik egy betonszerkezet felülete gyors hőmérséklet-emelkedés (hősokk) közben? Ábrával magyarázza! Milyen mérnöki létesítmény esetében lehet kritikus ez a jelenség?
14. Mi a pórusbeton összetétele és hogyan viselkedik magas hőmérsékleten?
15. Hogyan viselkedik az acél és az alumínium magas hőmérsékleten? Mekkora hozzávetőleg a védelem nélküli acél- ill. alumínium-szerkezetek becsült tűzállósági határértéke?
16. Mi a faanyag (fűrészelt fa) tűzvédelmi osztálya és hogyan viselkedik magasabb hőmérsékleten?
17. A fa természetben nőtt anyag, anyagjellemzői nem tekinthetők állandó értékeknek. Milyen jellemző(k) alapján sorolták be tűzvédelmi osztályba a fát? Diagrammal magyarázza! Mely szervezet határozott a besorolásról?
18. Mutassa be a faanyag beégését (elszenesedését) a felület környezetének keresztmetszeti vázlatán! Nevezze meg az égési jelenségeket és a jellemző rétegeket!
19. Mi a rétegelt-ragasztott fa tűzvédelmi osztálya? Hogy viselkedik a ragasztó magas hőmérsékleten?

20. Mi a tűzvédő gipszkarton és a gipszrost lemez felépítése? Melyek a tűzvédelmi osztályaik és hogyan viselkednek magas hőmérsékleten?
21. Melyek a ponyvaszerkezetek járatos anyagai (min. 2)? Melyek a tűzvédelmi osztályaik és hogyan viselkednek magas hőmérsékleten?
23. Mi az M-kritérium és mely szerkezetek jellemzője lehet – tűzvédelmi mérnöki megfontolások alapján? Vázlattal magyarázza!
24. Mi a K-kritérium és milyen szerkezetek jellemzője lehet? Vázlattal magyarázza! Mi a jelentősége a K-kritérium használatának a tartószerkezetek tűzvédelmi tervezésénél (Európában)?
25. Rajzolja le a födémszerkezetek tűzállósági vizsgálatának elrendezési vázlatát! Általában miért nem törésig vizsgálják a szerkezetet? Milyen paraméterek alapján becsülhető meg a törés előtti időpont?

III. Tűzvédelmi előírások

26. Mi határozza meg egy épület (tűzszakasz) tűzveszélyességi osztályát? Mi az egyes tűzveszélyességi osztályok jele, neve, és írjon 1-1 funkció-példát mindegyikre.
27. Mutassa be ábrán egy szabadonálló, falas teherhordó szerkezetű épület szabályzatok által „elvárt” összeomlási folyamatát tűzben! Milyen a falak és födémek egymáshoz viszonyított tűzállósági előírása a hazai szabályzatban?
28. A falak és födémek eltérő módon előírt tűzállósági határértéke a tervezés során egyes épületeknél a falak valós tűzállósági határértékének (R-kritérium) csökkenéséhez vezethet. Mutasson be keresztmetszeti vázlattal egy ilyen falas épületet és annak összeomlási módját, ahol nem vették figyelembe a szerkezetek egymást is megtámasztó hatását (tervezési hiba)!
29. Mutassa be ábrán egy szabadonálló, pillérváz épület szabályzatok által „elvárt” összeomlási folyamatát tűzben! Milyen a pillérek, födémek és merevítések egymáshoz viszonyított tűzállósági előírása a hazai szabályzatban?
30. A pillérek, merevítések és födém(gerendák) eltérő módon előírt tűzállósági határértéke a tervezés során egyes épületeknél a pillérek valós tűzállósági határértékének (R-kritérium) csökkenéséhez vezethet. Mutasson be keresztmetszeti vázlattal egy ilyen pillérváz épületet és annak összeomlási módját, ahol nem vették figyelembe a szerkezetek egymást is megtámasztó hatását (tervezési hiba)!
31. Mi a tetőfödém és mi a tetőszerkezet? Ábrával magyarázza! Milyen tűzállósági teljesítmény-jellemzőket ír elő a hazai szabályozás velük kapcsolatban? Miért?
35. Mi a fa tartószerkezetek fő tűzvédelmi problémája? Hogyan létesíthető egy 4-szintes favázis társasház Magyarországon az OTSZ-től eltérő módon? Milyen – tartószerkezetekre vonatkozó – mérnöki igazolás vagy passzív tűzállósági többlet-teljesítmény / tűzvédelmi koncepció lehet szükséges ehhez?

36. Hogyan létesíthető egy 5-szintes favázás társasház Németországban (a „Musterbauordnung” szerint)? Mely tűzvédelmi osztály a tartószerkezetekkel szembeni előírás? Milyen tűzállósági teljesítmény-jellemző-előírások vonatkoznak a tartószerkezetekre (fal és födém, tűzállósági határérték nélkül)?

37. Hogyan létesíthető egy 5-szintes favázás társasház Nagy-Britanniában (Anglia és Wales)? Mely tűzvédelmi osztály a tartószerkezetekkel szembeni előírás? Milyen mérnöki módszerrel szükséges az épület – és tartószerkezeteinek – tűzhatással szembeni biztonságát igazolni?

V-VI. Acélszerkezetek

42. Mi az acél szerkezeti elemek hőmérséklet-emelkedését leíró fő geometriai jellemző az elméleti hőtani (termodinamikai) megfontolások alapján? Miért? Vázlattal magyarázza! Mi a keresztmetszet „közelítően egyenletes” és mi a “gyors” felmelegedésének feltétele?

43. Hogyan számítjuk az acél szerkezeti elemek hőmérséklet-emelkedését leíró fő geometriai jellemzőt az Eurocode szerint védelem nélküli acélszerkezetnél és profilkövető védelemmel burkolt acélszerkezet esetén? Miért? Vázlattal magyarázza!

44. Mi a kritikus hőmérséklet fogalma látszó acélszerkezet esetében? Mi a szerkezet védelmének ehhez kapcsolódó célja?

45. Mi az FR-acél és melyek a fő ötvöző-elemei? Milyen gyártmányként kapható és hogy áll össze belőle egy szerkezeti elem? Mi az előnye az általános építőipari acéllal szemben és milyen tűzállósági határérték célozható meg alkalmazása esetén?

46. Melyek az acélszerkezeteken alkalmazható tűzvédő festékek jellemzői (hatásmechanizmus, réteg-felépítésük, vastagság, felhordási módok)?

47. Acélszerkezetek tűzvédő festésének tervezése milyen paraméterek alapján becsülhető a felhordandó mennyiség? Milyen tűzállósági határértéket biztosíthat a festés?

48. Hogyan lehetséges acélszerkezetek védelme betonnal? Mi az összeépíthetőség fizikai oka? Adjon 2 keresztmetszeti vázlatot az összeépítés lehetőségére! Mekkora az ezekkel elérhető tűzállósági határérték?

50. Egy építész egy reprezentatív irodaházban látszó acél pillér-gerenda-vázat tervez, ahol a tűzvédelmi követelmény C R30. Javasoljon neki 3 lehetséges megoldást (passzív tűzvédelem)! Adja meg ezek legfontosabb előnyeit és hátrányait, amelyről az építészt tájékoztatni szükséges?

VII. Vasbeton szerkezetek

51. Milyen (kiegészítő) adalékanyaggal készíthető nagyszilárdságú beton. Hogy viselkedik a nagyszilárdságú beton tűzhatás során?

52. Miért különbözik egy acél- és egy vasbeton szerkezeti elem keresztmetszetének hőmérséklet-eloszlási jellege azonos tűzhatás esetén?

53. Hogy függ a vasbeton oszlop teherbírása a karcsúságtól (ill. az oszlop hosszától) normál hőmérsékleten? Diagrammal magyarázza!
54. Hogy érhető el külső tűzvédelmi burkolat alkalmazása nélkül, hogy egy vasbeton oszlop keresztmetszetében a hosszanti acélbetétek lassabban hevüljenek fel? Nagyságrendileg milyen hőmérsékletkülönbség érhető el a módszer alkalmazásával 120 perces ISO-szabványos zárttéri tűzhatás esetén?
55. Mi a betonfedés szerepe vasbeton szerkezetek tűzállósági határértékénél? Mi a betonfedés növelésének konzekvenciája egy karcsú vasbeton oszlop teherbírására? Mmeddig növelhető a betonfedés és miért?
56. Milyen paraméterek alapján (3) határozható meg nyomott vasbeton oszlopok teherbírása ISO-szabványos zárttéri tűzhatás és adott tűzállósági határérték (R) esetén az Eurocode 2 (1-2, C melléklet) táblázatai alapján? Mi a táblázat használatának ill. egy statikai számítás elvégzésének előnye és hátránya?

VIII. Falazott szerkezetek

57. Hasonlítsa össze a tömör km-tégla és a vékonyhabarcsos falazóblokkos falakat (falazóelem típusa, járatos falvastagságok, habarcsvastagság és a függőleges fugák kitöltöttsége)!
58. Habarcsok csoportosítása anyaguk szerint (3), a habarcsvastagság és falazóelem-minőség összefüggése, normál vastagságú és vékonyhabarcsok alkalmazása, vékonyhabarcs felhordási módja.
59. Miért különbözik a központosan nyomott falazott pillér és egy falazat számítási módja normál hőmérsékleten? Ábrával magyarázza az okát!
60. Földszintes csarnok tűzfalának kialakítása önálló épületváznál, telekhatáron és ikertelken (ábra: statikai modell és a szerkezeti vázlat).
61. Többszintes ház tűzfalának kialakítása, telekhatáron és ikertelken (ábra).
62. Milyen szerkezeti anyagokkal ill. elemekkel építhető falazott elemet is tartalmazó tűzfal?

IX-X. Faszervezetek

63. Melyek a KVH és a fűrészelt fa közti különbségek? Mi a KVH elérhető max. keresztmetszete?
64. Mutassa be ábrán a rétegelt deszkalemez (CLT) felépítését! Melyek a hozzávetőleges max. méretei?
65. Mutassa be ábrán a ragasztott furnérfa (LVL) felépítését! Mi a tűzvédelmi osztálya ill. a minősítése?
66. Egy favázas épület tervezési megbeszélésén a D-R30 követelmény kapcsán nagy a tanácstalanság. Egy kollégája azt mondja a normál hőmérsékleten a statikus által – a normál hőmérsékleten - számított fagerendához minden oldalon hozzáadjuk a beégési mélységet, és azt így megnövelt a fagerendát kell alkalmazni. Igaza van-e (válaszát indokolja)? Milyen hatása van egy ilyen gondolatmenetnek a projektre?
67. Hozzávetőleg milyen keresztmetszetű szintmagas ($h \approx 3,0$ m) fa oszlop és milyen szélességű RR-fa gerenda felel meg önmagában látszó szerkezetként az R30-as követelményre? Milyen további szerkezeti megoldás válhat még szükségessé az R30 előírás teljesítéséhez?
68. Rajzoljon három példát egy látszó fafödém mestergerenda-födémgerenda kapcsolatára, mely az R30 tűzvédelmi követelménynek is megfelel. Nevezze meg a kapcsolóelem(ek) típusát és egy-egy rövid mondattal jellemezze a kapcsolatok működését!
69. Rajzoljon egy példát nyomott faszervezeti kapcsolatra látszó acél kapcsolatok felhasználásával, mely az R30 tűzvédelmi követelménynek is megfelel (javasolt csomópont: háromcsuklós tartó gerinccsuklója).
70. Rajzoljon egy példát húzott faszervezeti kapcsolatra acél kapcsolatok felhasználásával, mely az R60 tűzvédelmi követelménynek is megfelel (javasolt csomópont: rácsostartó alsó övének toldása).
71. Fa égéskésleltetése tűzvédő festéssel. Mi a védelem hatásmechanizmusa, a felhordás lehetséges módja, a kb. szükséges fajlagos festék-mennyiség, az elérhető tűzvédelmi osztály és tűzállósági határérték?

72. Egy látszó, keskeny KVH-fagerendás födém a tűzállósági határértékre nem felel meg. Az építész azt javasolja, hogy égéskésleltető festéssel biztosítsanak kb. 15 percet, így csak a maradék 15 percet kell a fa beégésénél figyelembe venni. Megengedett-e ez a kombinált ellenőrzési mód? Válaszát indokolja!

73. Milyen anyagokból készül egy vékonygerincű fa I-gerenda (FJI vagy TJI-tartó) és mekkora a saját tűzállósági határértéke? Egy keresztmetszeti vázlaton mutassa be, hogy építhető ebből B REI30-as födém!

74. Egy faszerkezetű, 6 cm széles KVH-faelemekből tervezett készházban az építész és a megbízó látszó fa szerkezeti elemeket szeretne. A tűzvédelmi követelmény: B R(EI) 30. Milyen megoldást javasolna nekik? Rajzoljon erről egy jellemző csomópontot, rajta az összes tűzvédelmileg releváns elemet megnevezve!

75. Egy földszintes nagyterű áruházat szeglemezes faszerkezettel terveznek lefedni. A tetőfödém tűzvédelmi követelménye: C REI 60. Egy tetőszerkezeti vázlaton (épület-keresztmetszet) mutasson be egy lehetséges megoldást! Nevezze meg az összes tűzvédelmileg releváns elemet!

Tartószerkezetek tűzvédelme - Kulcsár B

N + L + SZ KONSTRUKCIÓS VIZSGAKÉRDÉSEK

1. Egy építész egy többcélú közösségi tér lefedésére karcsú szelvényekből álló acél rácsostartót tervezett, melynek egyes rúdjai kör keresztmetszetűek. A szerkezetet a megbízó kérésére látszó kivitelben kell megoldani. A tartószerkezet előírt tűzvédelmi osztálya és tűzállósági teljesítménye: A2 R60.
Javasoljon (passzív) tűzvédelmi módot és mutasson be épület-keresztmetszeti vázlattal egy lehetséges szerkezeti koncepciót, az építész ill. a megbízó kérésének teljesítésére!
2. Egy építész egy tér lefedésére vasbeton pillérekre állított látszó háromcsuklós fatartót tervezett, acél vonórúddal. Milyen alternatívákat tud adni neki tűzvédelmi szaktervezőként B R30 tűzállósági követelmény esetén? Rajzolja fel a csarnok keresztmetszetét és további vázlatokkal mutassa be a lehetséges passzív védelmi megoldásokat (min.4)!
3. Mutassa be ábrával egy faszervezetű tető alatti téglaboltozat állékonysági problémáját tűzhatás során és adjon 3 alternatívát rajzban a megoldásra is! Követelmény fal, földém: A1 REI 90, tetőszerkezet: D0.
4. Egy - legalább részben látszó favázis - ház faszervezetére tűzvédelmi szaktervezőként Ön előtervezéskor egy égéskésleltető anyagot, majd a faanyagvédelmi szakértő gomba és rovarkár ellen egy teljesen más megelőző védőszert ír elő. Milyen – gazdaságos – megoldást javasolna az építésznek a probléma megoldására (3 alternatíva)? A megoldásokat egy földszintes épületre keresztmetszeti vázlatokkal mutassa be! Tűzvédelmi követelmény: B R30.
5. Rajzolja fel egy kétárbocos ponyvaszerkezet térbeli vázlatát és nevezze meg a teherhordó elemeket! Milyen szerkezeti elem(ek) szükséges(ek) beépítése szükséges a térbeli állékonyság biztosítására tűz vagy más katasztrófa-helyzet esetén? Adjon két alternatívát a szerkezeti elemek elhelyezésére, keresztmetszeti vázlatokon bemutatva azt!
6. Hogy biztosítható egy földszintes, kötél szerkezet-fedésű csarnok tetőfödémének tűzbéli állékonysága rejtett és látszó kábel-vezetés esetén? Ábrával magyarázza! Mi a nagy feszítávolságú kötél szerkezetek kritikus csomópontja és miért?