

Vass Andrea

## Kiviteli tervdokumentáció II. Statikus tervrajzok

 **NSZFI**  
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI  
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:  
**Építőipari kivitelezés tervezése**

A követelménymodul száma: 0688-06 A tartalomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-002-50



## KIVITELI TERVDOKUMENTÁCIÓ II. STATIKUS TERVRAJZOK

### ESETEFELVETÉS

Valahol városban Kis Kázmér építkezni szeretne felkéri a Vass Kft-t, hogy készítsen kiviteli tervhez statikai tervdokumentációt.

### SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

#### KIVITELI TERV:

Ez a tervfajta arra a célra szolgál, hogy pontosan meghatározza a tervezett épület műszaki tartalmát, minden szokásostól eltérő részletét, és pontos költségvetést készíthessünk ez alapján. Így már tervezhető az épület költsége, tételesen számonkérhetők az egyes teljesítések anyagi és műszaki tartalma, minden ajtó ablak vagy más beépített tárgy helye pontosan cm-re meghatározott, így nem érhet kellemetlen meglepetés az épület birtokbavételekor. Az épület részletképzései a rajzok alapján követhetők, az eltérések azonnal kibuknak, az egész építkezés során a tervező szakértelmére támaszkodhatunk, nincs helye találgatásnak és kétes értékű improvizált megoldásoknak.

A tervezett építmény közvetlen megvalósulását szolgáló tervek. A kiviteli tervek szakáganként külön-külön, de tartalmukban egységesen az építmény megvalósulását hivatva készülnek. A különböző szakági kiviteli tervek együttesen alkotják a kiviteli tervdokumentációt. A tervrajzok általában 1:50 méretarányban készülnek, részlet- és csomóponti tervrajzokkal (1:20-1:2), különböző terviratokkal, műszaki leírásokkal készülnek.

#### 1. A műszaki tervdokumentációk tartalmi követelményei:

- *Kiviteli tervdokumentáció kötelező*
- *A közbeszerzési törvény hatálya alá tartozó építmény építése esetén*
- *Meghatározott jellemzőket meghaladó építmény építése esetén*
- *Minden munkarészre kiterjedő*
- *Az építők, szerelők, gyártók számára a megvalósításhoz szükséges és elégséges minden közvetlen információt és utasítást tartalmaz*

Kiviteli (Kivitelezési) tervdokumentáció

A kivitelezéshez szükséges összes részletet tartalmazó tervfajta. Szakági munkarészek: teljes részletezettségű szakági tervek:

- tartószerkezeti dokumentáció;
- közmű tervek;
- épületgépészeti dokumentáció (víz-, csatorna-, fűtés-, hűtés-, szellőzés-, technológiai berendezések- stb. tervei);
- épületelektromos vagy épületvillamos dokumentáció;
- kertészeti terv;
- belsőépítészeti, padló- és egyéb- burkolati terv;
- útterv (jellemzően közútcsatlakozást érintő esetekben);

## 2. A műszaki tervdokumentációk általános tartalma:

- *Építészeti tervek*
- *Tartószerkezeti tervek*
- *Épületgépészeti tervek*
- *Épületvillamossági tervek*
- *Üzemelés-technológiai tervek*
- *Részlettervek*
- *Méretkimutatások, konszignációk*
- *Műszaki leírások szakáganként*
- *Igazoló számítások*
- *Részletes (minden szakágra kiterjedő) műszaki leírás*
- *Építész tervek (az eng. Tervben meghatározottakon felüli tartalma)*
- *Helyszínrajz (kitűzési tervhez alkalmas adatokkal) (min. 1:500)*
- *Alaprajzok (min 1:50)*
- *Szerkezetek, helyiségek részméreteivel*
- *Nyílászárók (helye, mérete, azonosító jele)*
- *Mindazon adatok, melyek a szakági tervek összevetésénél és az építés során szükségesek*
- *Metszetek (min. 1:50)*
- *A szerkezeti elemek bemutatásával (alapozás, lépcsők, áthidalók, tetőszerk...)*
- *Helyiség és szerkezetek magasságának, szintmagasságok részletezésével*
- *Szerkezetek rétegfelépítésének feltüntetése*
- *Anyagok minőségének ismertetése*
- *Homlokzatok*
- *Homlokzati elemek, nyílászárók, felületkezelés ábrázolása*
- *Magassági adatok*
- *Környező terepadottságok bejelölése*
- *Részlettervek (minden építészeti elemről, egyedi részletekről, nyílászárókról, lépcsőkről...)*
- *Konszignációk*
- *Asztalos szerkezetekről*

- *Lakatos szerkezetekről*
- *Beépített elemekről szükség szerint*
- *Méretkimutatások*
- *A költségvetéssel beazonosítható módon*
- *Építészeti műszaki leírás (hasonló, mint az engedélyezési tervnél, részletesebb)*
- *Építészeti költségvetés*
- *Tartószerkezeti tervek tartalma*
- *Tartószerkezeti tervek (alapozási tervek, zsaluzási tervek, vasalási tervek...)*
- *Részlettervek*
- *Méretkimutatások, konszignációk*
- *Tartószerkezeti tervek tartalma*
- *Az épület összes szerkezeti elemének, kapcsolatainak térbeli helyzetét és méreteit meghatározó kottákat, anyagminőségeit, mérettűréseit, valamint kivitelezésre vonatkozó utasításokat*
- *Tartószerkezeti műszaki leírás*
- *Statikai számítás (hasonló, mint az engedélyezési tervnél, részletesebb)*
- *Tartószerkezeti költségvetés (a beépítésre kerülő összes szerkezeti elem, anyag, stb. – technológiai folyamatok és minőség szerinti– részletes, tételes kiírása, amennyiségek tételenkénti megadásával)*
- *Az épületgépészeti tervek tartalma*
- *Épületgépészeti tervek (víz, gáz, csatorna) (1:50)*
- *Részlettervek*
- *Méretkimutatások, konszignációk*
- *El kell készíteni az épület valamennyi épületgépészeti rendszerének kiviteli terveit, alaprajz, metszet, függőleges csőterv, kapcsolási vázlat szinten*
- *Épületgépészeti műszaki leírás*
- *Épületgépészeti számítások*
- *Épületgépészeti költségvetés*
- *Épületvillamossági tervek (1:50)*
- *Elektromos tervek*
- *Részlettervek*
- *Méretkimutatások, konszignációk*
- *Épületvillamossági műszaki leírás*
- *Épületvillamossági költségvetés (a beépítésre kerülő összes szerkezeti elem, anyag, stb. – technológiai folyamatok és minőség szerinti– részletes, tételes kiírása, a mennyiségek tételenkénti megadásával)*
- *A különálló tervlapokon szerepeltetni kell:*
- *Az építmény megnevezését*
- *Az ingatlan címét és helyrajzi számát*
- *Az adott tervrajz szabatos megnevezését és méretarányát önálló ábránként*
- *A tervezők nevét, eredeti aláírását, szakképesítését, jogosultsági számát*
- *A tervezés dátumát*
- **Az építtető nevét és címét**

### 3. Tartószerkezeti tervdokumentáció

#### Kiindulási adatok

A statikai tervdokumentációhoz a rendelkezésre álló adatok, mint például:

- alaprajzok az épület egyes szintjeiről digitális formátumban
- metszetek az épületről, szinten digitális formátumban
- látványtervek

Az épület alapincézett, földszint+emelet magasságú teherhordó falas téглаépület.

#### Teherhordó szerkezetek

- Alapozás
- Fedélszék
- Fal
- Lépcső

#### Tervezői megjegyzések

A kivitelezés során szigorúan be kell tartani és tartatni a vonatkozó szakmai (MSz, EKBM) munkavédelmi előírásokat és a munkavédelemről szóló 1993 évi XCIII.

Törvényben foglalt rendelkezéseket. E törvény részletesen tartalmazza az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzésre vonatkozó általános rendelkezéseket és alapvető követelményeket.

Munkavégzés csak az adott munkanemben jártas felelős vezető jelenlétében történhet. A munkavégzés ideje alatt a munkavédelmi szabályzatban előírt védőfelszerelés alkalmazása kötelező.

A vasbeton szerkezetek vasszerelését betonozás előtt a felelős műszaki vezetővel illetve a tervezővel ellenőriztetni kell. A beton megfelelő bedolgozását vibrátorral kell biztosítani.

A vasbeton szerkezetekről az építkezés megkezdése előtt kiviteli terv készítése szükséges.

#### AZ ÉPÍTÉSI TEVÉKENYSÉG VÉGZÉSÉHEZ SZÜKSÉGES KIVITELI TERVDOKUMENTÁCIÓ

##### 13.§

(1) Az építmények kivitelezési tervdokumentációjának tartalmaznia kell a szintkülönbség-áthidalók alaprajzait és metszeteit (1:50 méretarányban) az épület minden 1,5 m-nél nagyobb függőleges méretű eleméről, mely ábrázolja és méretezi:

- a) a szintkülönbség-áthidaló geometriáját, szerkezetét,
- b) a fellépők szélességét és magasságát, járóvonalát,

- c) a csatlakozó szerkezeteket, korlátokat.

Az azonos alaprajzi és szerkezeti kialakítású szintkülönbség-áthidalók és épületen belüli elhelyezkedésük egyértelmű jelölésével összevonhatók.

(2) A legfeljebb két beépített szintű, vagy 5,40 m szerkezeti fesztávú, vagy 500 m<sup>2</sup> bruttó szintterületű építmény építése esetében a kivitelezési tervdokumentáció azonos az építési engedélyezési tervdokumentációval.

a) A 13.§ (2) bekezdése a 16/1998. (VI.3.) KTM rendelet 17.§ (3) bekezdésével megállapított szöveg.

(3) bekezdésben ismertetett jellemzőket meghaladó, de legfeljebb négy beépített szintű, vagy 6,00 m szerkezeti fesztávú, vagy 1000 m<sup>2</sup> bruttó szintterületű építmény építése A esetében a kiviteli tervdokumentációnak az építési engedélyezési tervdokumentáción túlmenően tartalmaznia kell tartószerkezeti terv (méretarány 1:50), mely a teherhordó falak kivételével kiterjed az épület összes függőleges és vízszintes teherhordó szerkezetére és alapozására oly módon, hogy azok meghatározzák:

- a) a szerkezetek alakját, méretét és térbeli elhelyezkedését,
- b) előregyártott elemek esetén az elemek tengelyét és megnevezését,
- c) monolit szerkezet esetén a szerkezet vasalási módját és minőségét,
- d) tartószerkezeti részletét, csomópontját (méretarány legalább 1:20).

Az azonos alaprajzi és szerkezeti kialakítású tartószerkezetek tervei az épületen belüli elhelyezkedésük egyértelmű jelölésével összevonhatók.

(4) A közbeszerzési törvény hatálya alá tartozó, vagy a (3) bekezdésében meghatározott jellemzőket meghaladó építmény építése esetében minden munkarészre kiterjedő kivitelezési tervdokumentációt kell készíteni, mely az építők, szerelők, gyártók számára a megvalósításhoz szükséges és elégséges minden közvetlen információt, utasítást tartalmaz, továbbá tanúsítja az építési engedélyezési és az ajánlatkérési műszaki dokumentációban részletezett követelmények teljesítését.

(5) A (4) bekezdés szerinti kiviteli tervdokumentációt a vonatkozó közzétett nemzeti szabványok előírásain túlmenően, az építető vagy annak megbízottja igényeinek, valamint a kivitelezési technológiának megfelelő bontásban és jelrendszerrel, de legalább az alábbi tartalommal kell elkészíteni:

- a) helyszínrajz (méretarány legalább 2:500),
- b) alaprajzok (méretarány legalább 1:50),
- c) metszetek (méretarány legalább 1:50),
- d) homlokzatok (méretarány legalább 1:50),
- e) tartószerkezeti tervek (méretarány legalább 1:50, 1:20),
- f) épületgépészeti (víz, gáz, csatorna) tervek (méretarány legalább 1:50, 1:20),
- g) elektromos tervek (méretarány legalább 1:50),
- h) üzemelés technológiai tervek (méretarány legalább 1:50),

- i) részlettervek (méretarány legalább 1:20),
- j) méretkimutatások, konzignációk,
- k) műszaki leírások szakáganként.

## A KIVITELEZÉSI DOKUMENTÁCIÓ TARTALMA

### 4. I. a) A kivitelezési dokumentáció:

A, Étv. 31. § (2) bekezdésében meghatározott követelmények kielégítését bizonyító, az építmény megvalósításához – minden munkarészre kiterjedően az építők, szerelők, gyártók számára kellő részletességgel – a szükséges és elégséges minden közvetlen információt, utasítást tartalmazva bemutatja az építmény részévé váló összes anyag, szerkezet, termék, berendezés stb. helyzetét, méretét, minőségét, mérettűrését, továbbá tanúsítja az összes vonatkozó előírásokban, valamint az építésügyi hatósági engedélyezésnél és az ajánlatkérési műszaki dokumentációban részletezett követelmények teljesítését. A kivitelezési dokumentáció minden munkarészét olyan léptékben kell elkészíteni, amely a megértéséhez, a kivitelezéshez, az építési szerelési munka szakszerű elvégzéséhez, az ellenőrzéshez szükséges (a dokumentáció egyes munkarészeinek léptékére, kidolgozottsági szintjére a Magyar Építész Kamara és a Magyar Mérnöki Kamara vonatkozó szabályzatában foglaltak irányadóak).

- b) Az azonos alaprajzi és szerkezeti kialakítású tartószerkezetek tervei az épületen belüli elhelyezkedésük egyértelmű jelölésével összevonhatók.
- c) Több szakaszra bontott építkezés esetében az egyes megvalósulási szakaszokat a dokumentációban egyértelműen jelölni kell.
- d) Az adott anyag vagy szerkezet jelölésére a dokumentációban feltüntetett, egyedileg meghatározott, egyértelmű jelkulcsot kell alkalmazni.

### II. A kivitelezési tervdokumentációban meg kell határozni:

a) az összes építményrész, szerkezeti elem, beépített berendezés térbeli elhelyezkedését, méretét, mennyiségét,

b) a minőségének meghatározását,

c) a mennyiségek és minőségek részletes, tételes költségvetési kiírását a technológiai folyamatok és minőség szerint csoportosítva.

- III. Általános előírások  
A kivitelezési dokumentáció munkarészei:

a) helyszínrajz,







Az e pontban felsorolt és a IV. pontban részletezett tartalmú munkarészek közül azok képezik kötelezően a kivitelezési dokumentáció részét, amelyek az adott építményre vonatkozóan a I. pontban meghatározott követelmények kielégítéséhez szükségesek. A 22. § (4) bekezdésben meghatározott esetben a dokumentáció tartalmát az örökségvédelmi hatóság határozza meg.

#### IV. 1. Építészeti munkarész :

Az építmény elhelyezését, funkcionális (térbeli - alaprajzi - szintbeli) elrendezését, az építőmesteri, szakipari, épületesztalos és lakatos feladatok műszaki megoldásait, épületszerkezeti-csomóponti részleteit az építészeti dokumentációban kell meghatározni.

Az építészeti tervezés elemei:

a) Helyszínrajz, kiegészítve a kitűzési adatokkal, tartalmazza a  $\pm 0,00$  kiinduló relatív szintmagasságnak megfelelő abszolút szintmagassági értékek, valamint a kitűzésre vonatkozó pontok, irányok meghatározását.

b) Tereprendezés esetén a csapadékvíz elvezetés részletes termegoldása is szükséges.

c) Alaprajzok valamennyi szintről, ábrázolva:

ca) az elmetszett és a nézet irányába eső nem teljes szintmagasságú szerkezeteket, kéményeket, szellőzőket stb.,

cb) a földszinti alaprajzon a csatlakozó véglegesen rendezett terepet, az épület körüli járdát, az előlépcsőt és egyéb szerkezeteket, a  $\pm 0,00$  helyét és abszolút magasságát,

cc) a nyílásokat és nyílásáthidalókat, a nyílászárókat (tengelyméret, méret, konzignációs jel és parapet magasság megadásával),

cd) az ábrázolt szintek szintváltásait és szintmagasságát, a szintáthidalók emelkedési irányát, méreteit, mindkét végének szintmagasságát,

cea) szerkezeti dilatációk helyét, méretét,

cf)a beépített bútorokat, berendezéseket,

cg)a gépészeti helyiségeket, aknákat, kéményeket,

ch)a helyiségek rendeltetését, méreteit, burkolatát.

Az azonos alaprajzi és szerkezeti kialakítású szintek tervrajzai - a különböző szintmagasságok egyértelmű jelölésével - a tervdokumentációban összevonhatók. Több szakaszra bontott építkezés esetében az egyes megvalósulási szakaszokat a tervrajzokon egyértelműen jelölni kell. Meg kell nevezni az egyes helyiségek rendeltetését (elnevezését), alapterületét és burkolatát. Jelölni kell a metszetek helyét, esetleges törését és nézetének irányát.

d) Metszetek, minden eltérő épületrészről ábrázolni és méretadatokkal kell ellátni:

- da) az elmetszett, a nézet irányába eső látható vagy más szerkezetek által takart szerkezeteket, beleértve az alapokat, lépcsőket, áthidalókat, tetőszerkezetet is; a helyiségek belmagasságának, a szerkezetek magasságának, az anyagok minőségének ismertetésével,
- db) zárt sorú beépítésnél a szomszédos csatlakozó alapokat,
- dc) a csatlakozó végleges rendezett terepszintet, járdát,
- dd) meg kell határozni az összes egymástól eltérő vízszintes és függőleges épületszerkezeti rétegfelépítést.
- e) Szintáthidalók, a szintkülönbség-áthidalók alaprajzai és metszetei az épület minden 1,5 m-nél nagyobb függőleges méretű eleméről, mely ábrázolja és méretezi:
- ea) a szintkülönbség-áthidaló geometriáját, szerkezetét,
- eb) a fellépők szélességét és magasságát, járóvonalát,
- ec) a csatlakozó szerkezeteket, korlátokat. Az azonos alaprajzi és szerkezeti kialakítású szintkülönbség-áthidalók az épületen belüli elhelyezkedésük egyértelmű jelölésével összevonhatók.
- f) Homlokzatok minden eltérő homlokzatról.
- g) Építészeti műszaki leírás. A közhasználatú rendeltetési egységet, építményrész tartalmazó építmények esetében mind a helyszínrajzon, mind az egyes tervlapokon méretadatok megadásával ábrázolni kell a mozgásukban korlátozottak akadálymentes és biztonságos közlekedését biztosító megoldásokat a telek közterületi csatlakozásától az építmény megközelítéséig (bejáratáig).

## 2. Tartószerkezeti munkarész:

A tartószerkezet olyan építményszerkezet, szerkezeti elem, amely feladata az erőhatások felvétele és továbbítása (pl. a talajra). A tartószerkezet az építmény „erőtani vázát” alkotja, ezért erőtani (statikai) tervezéssel az egyensúly megtartására úgy kell méretezni, hogy a várható hatások (terhek) következtében a megengedett mértéket meghaladó mértékű elmozdulás, törés, repedés, folyás ne keletkezzék. Tartószerkezeti tervezés elemei: erőtani számítás, tartószerkezetek terve, tartószerkezeti műszaki leírás.

a) Erőtani számítás (méretezés): a tartószerkezeti rendszer egészében a hatások (terhek) okozta igénybevételek és alakváltozások meghatározása, valamint az ezek felvételére alkalmas szerkezetek, anyagok és szerkezeti méretek kiválasztása, az építmény tartószerkezetének, illetve egyes tartószerkezeti elemének (megtervezése), annak érdekében, hogy

aa) a követelményeket előírt biztonsággal kielégítse,

ab) a tervezett élettartama során kellő megbízhatósággal (biztonsággal) és gazdaságosan álljon ellen a megvalósítás és a használat során fellépő minden hatásnak (tehernek),

ac) legyen alkalmas az előírt használatra.

b) Részletes talajmechanikai szakvélemény kell

ba) a négy beépített szintnél nagyobb,

bb) a 10 m-es építménymagasságnál magasabb,

bc) az 1000 m<sup>2</sup>-nél nagyobb alapterületű,

bd) a 7,0 m-nél nagyobb szerkezeti fesztávolságú, előre gyártott vagy vázas tartószerkezetű építmény építési, fennmaradási engedélyezésekor az építmény szerkezeti rendszerétől függetlenül, vagy ha az alapozás várható szintje a környező terepszint alatt 4,0 m-nél mélyebbre ér.

c) Tartószerkezetek tervei tartalmazzák az

ca) építmény bármely anyagú teherhordó szerkezet minden tartószerkezeti részének, szerkezeti elemének erőtani méretezéssel (számítással) meghatározott alakját, méretét, kapcsolatait, anyag és egyéb jellemzőit, rajzi és/vagy írásos meghatározását a tartószerkezet alapozási, teherhordó fal és pillér, teherhordó födém (és azok további részei: lemezek, gerendák, koszorúk, kiváltók), a szintek áthidalására szolgáló szerkezetek (lépcső, rámpa stb.) elemeiről,

cb) a csavarozott, szegecselt, hegesztett vagy ragasztott, illetve faszerkezetű tartószerkezetek esetében m1:20 a tartószerkezeti csomóponti részletterveket,

cc) a monolit vasbeton szerkezetek vasalási terveit,

cd) az üzemben előregyártott szerkezetek diszpozíciós terveit (gyártmánytervek nélkül).

d) Zártsorú beépítés esetén a szomszédos, meglévő épületek feltárás útján meghatározott alapsíkjának megadásán túlmenően meg kell tervezni a meglévő épületek esetleges alapmegerősítésének megoldását is.

- e) A tartószerkezeti műszaki leírás tartalmazza a tervezett tartószerkezet jellemzőit, és minden olyan fontos jellemzőt, amelyet a tervező a szerkezet megtervezésénél figyelembe vett, illetve amelyet a kivitelezés során be kell tartani.
- f) Részletes geotechnikai munkarész szükséges:
- fa) a jogszabályban meghatározott veszélyes üzemnél,
- fb) a jogszabállyal kijelölt veszélyes környezetben: csúszás-, omlás- és barlangveszélyes, illetve alábányászott, valamint árvíz- és földrengésveszélyes területen, ha egynél több szint kerül a terepszint alá,
- fc) 5,0 m-nél nagyobb szabad magasságú, földet megtámasztó építményekhez (támfal).

### 3. Épületgépészeti munkarész

Az épületgépészeti munkarészek vonatkozásában el kell készíteni az épület valamennyi épületgépészeti rendszerének kiviteli terveit, alaprajz, metszet, függőleges csőterv és kapcsolási vázlat szinten, de szerelési, műhely- és gyártmánytervek nélkül.

- a) Az épületgépészeti tervezés elemei:
- aa) épületgépészeti számítások, az épületek energetikai méretezése, energiateljesítményének kiszámítása (a külön jogszabályban rögzített esetekben és részletezéssel),
- ab) épületgépészeti rendszertervezés, a vezetékhálózatok és berendezések méretezése a teljesítmény- és fogyasztási adatok számításán alapuló értékeivel.
- b) Az épületgépészeti tervdokumentáció tartalmazza:
- ba) a (víz-, csatorna-, gáz-, fűtés- és légtechnikai) rendszerek, vezetékhálózatok és berendezések elrendezési és szerelési terveit,
- bb) az elrendezési, nyomvonal-vezetési, szerelési részletterveket,
- bc) méretkimutatásokat, konszignációkat,

- bd) műszaki leírást az épületgépészeti hálózatok és rendszerek, berendezések írásos ismertetésével, a teljesítmény- és fogyasztási adatok (számításon alapuló) értékeivel, az épület funkciójából adódó speciális épületgépészeti rendszerek részletes ismertetését. Az épületgépészeti számításokat a vonatkozó szabványoknak és rendeleteknek meg fele lően kell elkészíteni, archiválni. A számításokat a kiviteli tervdokumentáció nem tartalmazza.

#### 4. Épületvillamossági munkarész

Az épületvillamossági munkarészek vonatkozásában el kell készíteni az épület valamennyi épületvillamossági rendszerének hálózati kiviteli terveit, alaprajz, függőleges vezetékterv, kapcsolási vázlat szinten, de szerelési, műhelyes gyártmánytervek nélkül.

a) Az épületvillamossági tervek tartalmazzák:

aa) szerelési alaprajzokon a villamosvezetékek nyomvonalait, illetve az ezekhez tartozó vezeték tartó szerkezeteket, villamos készülékek és berendezések feltüntetésével,

ab) fővezeték-terven az elosztó berendezések elhelyezésének ábrázolását, a vezeték hálózatok jellemzőinek, az elosztó berendezésekre számított beépített, illetve egyidejű villamos teljesítmény adatok, feszültségjellemzők, érintésvédelmi módok feltüntetésével,

ac) a villamos elosztó berendezések vonalas kapcsolási rajzait, a kapcsolási rajzokon szereplő villamos készülékek és berendezések jellemzőinek (névleges áram, zárlati szilárdság, védettség stb.) feltüntetésével, elosztó berendezések homlokkép rajzait felirati táblákkal, a beépítésükre vonatkozó utasításokkal, áramút-tervekkel, szükség szerint,

ad) a villámvédelmi berendezés terveit a villámvédelmi fokozat feltüntetésével, szerelési és anyagminőségre vonatkozó utasításokkal,

ae) a gyengeáramú rendszerek hálózati terveit, a készülékek és berendezések telepítési helyeinek megjelölésével, az egyes rendszerek vezeték hálózatainak nyomvonalával.

b) Az épületvillamossági műszaki leírás az épületvillamossági hálózatok, rendszerek és berendezések írásos ismertetése, a teljesítmény- és fogyasztási adatok számításon alapuló értékeivel, speciális rendszerek bemutatásával.

#### 5. Tűzvédelmi munkarész

A külön jogszabályban rögzített esetekben előírt részletes tűzvédelmi munkarész tartalmazza:

- a) az építmény megközelíthetőségét, tűztávolságát,

- b) az építmény oltóvíz-ellátásának biztosítását,
- c) az építmény tűzveszélyességi osztályba sorolását, tűzállósági fokozatát,
- d) a tűzszakaszok elhelyezkedését, a tűzszakasz-határokat és azokon található nyílászárók és átvezetések leírását,
- e) az alkalmazott épületszerkezetek éghetőségi és tűzállósági paramétereit,
- f) a tűzterhelés meghatározását,
- g) a kiürítési feltételek biztosítását,
- h) az épületgépészet és a villámvédelmi rendszer kialakítását, valamint
- i) a hő- és füstelvezetésre, tűzjelzésre és tűzoltásra vonatkozó megoldásokat.

## 6. Építésszervezési munkarész

A kivitelező által készített munkarész a tervezett építmény építőipari kivitelezési feladatainak megszervezéséhez szükséges részletezettségben tartalmazza:

- a) az egyesített közmű (genplan) tervet, az építmények és a közművek összefüggéseinek áttekintését szolgáló elrendezési és időbeli fázisterveit,
- b) a kivitelezési tevékenység végzéséhez szükséges - tervezői koordinátor által ellenőrzött - munkabiztonsági és egészségvédelmi tervet.

## 7. Környezetrendezési munkarész

A kivitelezés során felhasznált anyagok, alkalmazott eljárások, technológiák környezetvédelmi szempontú leírása, ezen belül:

- a) az építés során felhasznált - a külön jogszabály szerint környezetbarátnak minősített anyagok leírása,
- b) az alkalmazott napkollektoros, hőszivattyús és egyéb alternatív energiaforrásokkal üzemelő rendszerek leírása,
- c) egyéb környezetvédelmi, természetvédelmi szempontok felsorolása.

V. Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló jogszabályban meghatározott esetekben - annak melléklete szerinti - energetikai számításokat kell készíteni.





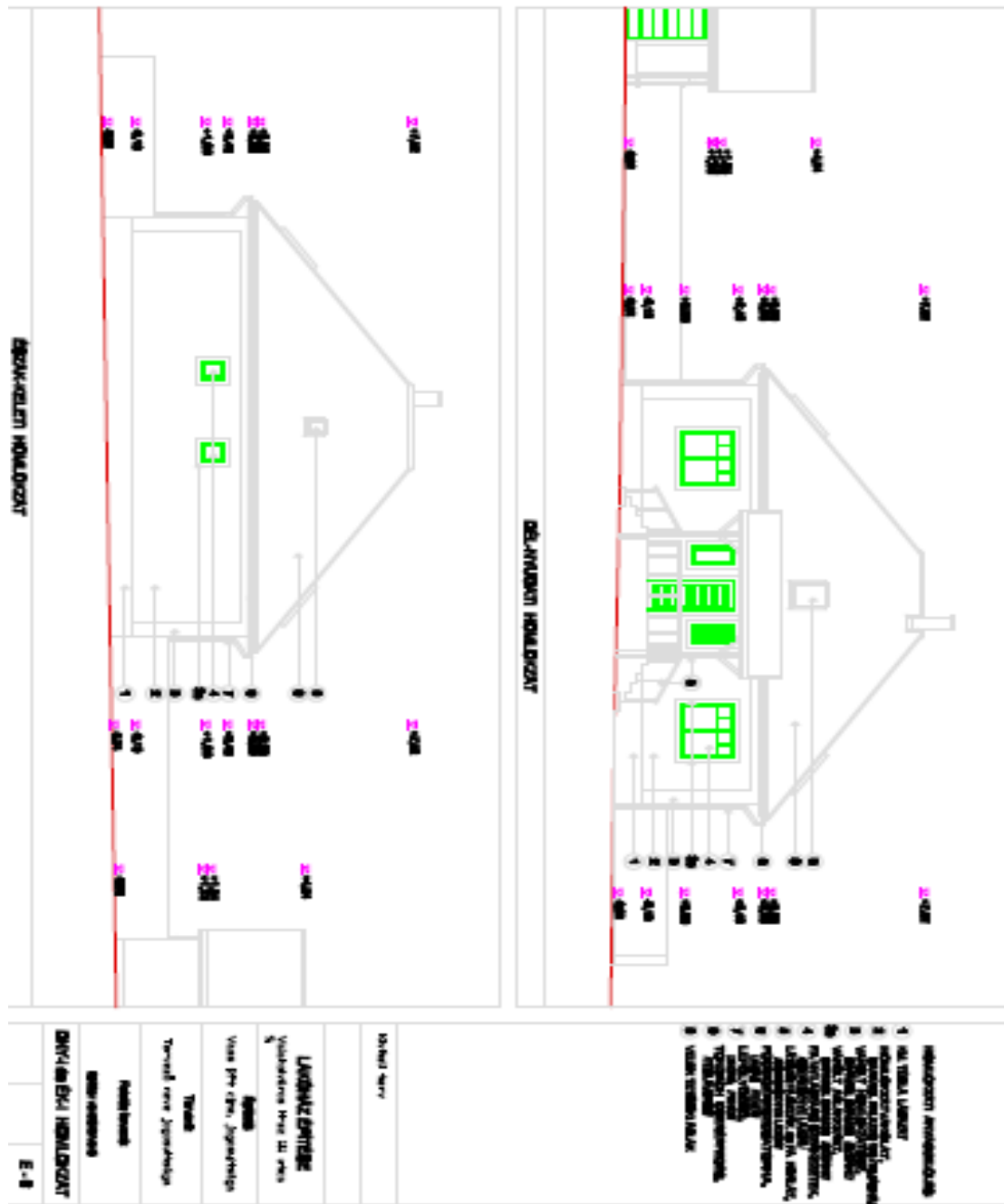




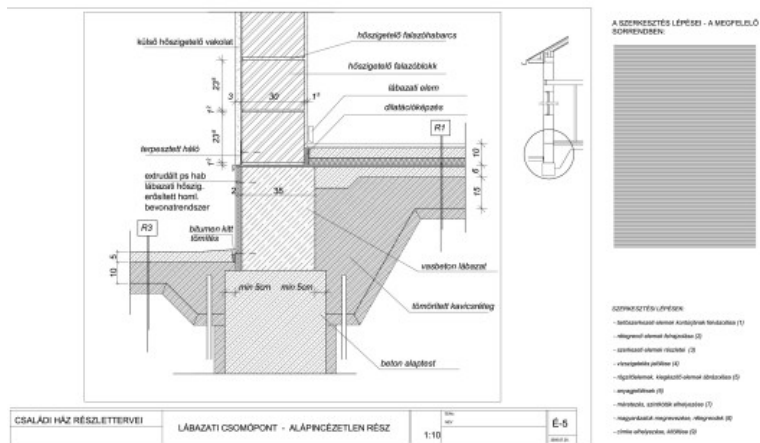








Zábra Homlokzat

8. ábra csomópontok<sup>1</sup>

## 5. Méretmegadás

A méreteket a méretmegadás elemeinek segítségével adjuk meg, a mértékegység kiírása nélkül. Ha a mértékegység nem mm, akkor ki kell írni.

### A méretmegadás elemei:

- méretvonal
- méretsegédvonal
- méretvonal-határoló elem (méretnyíl, méretvonal-határoló pont)
- méretvonal kiindulási – és végpontja
- méretszám és kiegészítő jel
- mutatóvonal
- A méretvonalakat, méretsegédvonalakat és a mutatóvonalakat folytonos vékony vonallal kell rajzolni.
- A méretvonalak ne keresztezzék egymást (kivétel az átmérők méretvonalai).
- Nem látható éltől (szaggatott vonaltól) méretvonal ne induljon!
- A mérethatároló nyíl lehet nyitott vagy tömör. A nyíl szöge 20–30°-os legyen.

A méretszámokat a méretvonal fölött kb. 1 mm-re kell felírni. A számok legkisebb magassága 3 mm lehet. Kis méretek megadhatók a méretvonal alatt vagy mutatóvonalon is. A méretszámokat alulról vagy jobbról olvashatóan írjuk.

A méretszámokat itt kivetítéssel, mutatóvonalon adjuk meg.

### **Méretmegadási alapelvek:**

#### A magától értődés elve

<sup>1</sup> <http://sdt.sulinet.hu/Player/Default.aspx?g=6816425d-e2ba-4c7e-a558-03637d714725&cid=fd7d16f2-2c66-4671-8fcf-09ab7a9f1f02>



- Egy méret csak egyszer adható meg
- Befoglaló méretek
- A meghatározottság elve
- A bázisfelület kérdése
- Mérhető méret legyen
- Azokat a méreteket, amelyek az ábrázolásból méretmegadás nélkül is egyértelműen megállapíthatók, magától értődő méreteknak nevezzük. Ezeket a méreteket csak akkor kell megadnunk, ha erre különleges okunk van (pl. tűréssel kell ellátni az ilyen méretet).

Ilyen magától értődő méretek:

- a merőlegesnek rajzolt élek vagy felületek merőlegessége
- a párhuzamosra rajzolt élek, középvonalak párhuzamossága
- a szabályos hatszög képe
- a középvonallal felezett méretek félméretének egyenlősége
- az átmenő furatok jellege, ha a mélységük nem adott
- az osztások szögmeretei, ha a rajzon az osztások megadott számából az egyértelműen következik.
- A mérethálózat felépítésekor tekintettel kell lenni az alkatrész vagy szerkezet működésére és elkészítésének módjára, továbbá figyelembe kell venni a gyártásközi és a végső ellenőrzés, valamint mérés módját is.
- Az alkatrész rajzán annyi méretet kell és csak annyit szabad megadni, amennyi az egyértelmű meghatározáshoz szükséges. Minden méret lehetőleg csak egyszer, a legjellemzőbb vetületen szerepeljen.
- A mérethálózatnak határozott rendszerben kell tartalmaznia azokat a méreteket, amelyek a munkadarab meghatározásához szükségesek. A méretek célszerű elosztása a rajzon nemcsak a rajz esztétikai értékét növeli, de könnyíti a megértést is.

A bázisvonal lehet:

- a működés szempontjából fontos méret határvonala
- a működés szempontjából fontos szimmetriatengely
- a főméret valamelyik határoló vonala
- egy adott távolságra fekvő, a vetület kontúrjain kívül levő, de a szerkesztéshez vagy gyártáshoz felhasznált pont, egyenes, sík is.

### Metszeti ábrázolás

A metszet keletkezése, fogalma:

- A munkadarabok általában furatokkal, üregekkel ellátott csonkolt formák. A furatok, üregek kívülről nem látható éleit és kontúrjait a nézeti rajzban szaggatott vonalakkal rajzoljuk. Ha a belső üregek egyszerűek, akkor ez az ábrázolás kielégítő. Bonyolultabb, tagozottabb üregű testek esetében azonban a sok szaggatott vonal az ábrát áttekinthetatlenné teszi, ami által nem teljesül az ábrázolás alapvető követelménye, az egyértelműség. Áttekinthetőbb, világosabb ábrát kapunk, ha a munkadarabot metszetben ábrázoljuk.

- A metszeti ábrázolás lényege: a testet gondolatban egy vagy több síkkal elmetsszük, a hozzánk közelebb eső részt eltávolítjuk, és a megmaradó részről a vetületi ábrázolás szabályai szerint „nézetet” készítünk. A metszősík mögött lévő éleket és nézetvonalakat minden esetben meg kell rajzolni, vastag folytonos vonallal!
- Azokat a felületeket, amelyeket a metszősík átszel, a rajzon vonalkázással érzékeltetjük. A vonalkázást általában 45°-os szögben jobbra vagy balra dőlő vékony folytonos vonalakkal végezzük. A vonalkázás sűrűségét úgy kell megválasztani, hogy az elmetezett résznek összefüggő jellege legyen. Nagyobb felületeket ritkábban, kisebbeket sűrűbben vonalkázunk (általában 1,5–10 mm sűrűséget használunk).

### A metszet jelölései:

- A metszősíknak azon a képsíkon jelentkező vetületét, amelyre merőleges, a metszősík nyomvonalának nevezzük. A nyomvonalat a végződéseknél és az irányváltásoknál vastag vonalszakasszal jelöljük. A vastag vonalszakasz ne metszze az ábra kontúrvonalát, és lehetőleg azon kívül helyezkedjen el. A nyomvonal vastag vége elhagyható, ha a metszet szimmetriasíokban készült.
- A vetítés irányát a vastag vonalszakaszra merőlegesen rajzolt nyíllal tüntetjük fel, ahol a nyíl szára vékony vonal és kétszerese a méretnyílnak. A nyilakat úgy kell elhelyezni, hogy a vastagított vonalszakasz kb. 2mm-rel túlnyúljon a nyíl hegyén. A nyíl elhagyható, ha a metszet a vetítési iránynak megfelelő helyre kerül. A nyomvonalszakasz végein a vetítés irányát jelölő nyilak szára mellé esetenként (a nyíl irányától függetlenül) mindig alulról olvashatóan egy-egy azonos betűt írunk és a metszet rajza felett ugyanazokat a betűket kötőjellel összekapcsolva helyezük el feliratként. Ez a vetületazonosító jel elhagyható, ha csak egy metszet van, vagy a metszési helyek egyértelműek.

### A metszet fajtái:

- Egyszerű metszet (egy metszősík van):
- Teljes metszet:
- Félnézet-félmetszet: Szimmetrikus alkatrészeknek általában csak a felét rajzoljuk meg metszetben. Leggyakrabban alkalmazott formája a félnézet-félmetszet,

### MAKETT, MODELL

A méretarány (vagy lépték) a térkép hossztartó vonalain mért távolságnak és a valóságban vízszintesre redukált hosszának az aránya.

Általánosabban: "A méretarány azt mutatja, hogy a térképen egységnyi hosszúság (rendszerint 1 cm) a valóságban hány centiméternek felel meg.

A méretarány a térképeknek a legfontosabb, mindig feltüntetendő adata és jellemzője." (Klinghammer István, Papp-Váry Árpád: Földünk tükre a térkép, p.105)

A méretarányt használják az építészetben és a mérnöki rajzokon is. Helyszínrajzoknál járatos méretarányok az  $M=1:1000$  és  $M=1:500$ , épületek tervrajzainál az  $M=1:200$ ,  $M=1:100$  és  $M=1:50$ , részletrajzoknál az  $M=1:25$ ,  $M=1:20$ ,  $M=1:10$  és  $M=1:5$ .

Gépészetben a méretarányt a műszaki rajzok mérethálózatának léptékeként használják. A pontos adatokkal megadott rajz elengedhetetlen részét képezi, feltüntetése a feliratmezőben kötelező. A feliratmezőn kívül kötelező még minden olyan kiemelt rajzi részletnél feltüntetni, amely a feliratmezőtől eltérő léptéket használ. A használható méretarányokat szabvány rögzíti. A léptékek három csoportba sorolhatóak, szabványos léptékek:

- valóságos:  $M 1:1$
- nagyított:  $M 50:1$ ,  $M 20:1$ ,  $M 10:1$ ,  $M 5:1$ ,  $M 2:1$
- kicsinyített:  $M 1:2$ ,  $M 1:5$ ,  $M 1:10$ ,  $M 1:20$ ,  $M 1:50$ ,  $M 1:100$ ,  $M 1:200$ ,  $M 1:500$ ,  $M 1:1000$ ,  $M 1:2000$ ,  $M 1:5000$ ,  $M 1:10000$

### Miért jó nekem egy épületmakett?

Általánosságban a modellt valamilyen szerkezet működését mutatja be. Nem feltétel, hogy kicsinyítve vagy akár nagyítva legyen, és az sem, hogy teljesen élethű másolata legyen az eredetinek.

A makett épp ellenkezően, inkább a valósághű kicsinyítés (nagyítás) szempontjából érdekes. Működnie nem kell, nem az a célja. Vannak működőképes modellek, amelyek egyben élethű kicsinyítésűek. Elnevezésükre a makettmodell szót használják rá a leggyakrabban. Az angolból nálunk is kezd meghonosodni a "scale modell" kifejezés, ami ugyanezt jelenti. Az első sztereod méretarányok a vasútmodellek megjelenésével alakultak ki. Itt a kompatibilitás szempontjából is igen fontos volt, hogy egységes méretekből gyártsák a különböző modelleket, kiegészítőket.



9. ábra. Épület makett

Az első makettek építése időszámításunk előttre nyúlik vissza. Maketteken mutatták be pl. az uralkodónak a hadiflotta új hajóit. Tengerészek, kisiparosok is gyakran foglalkoztak hajómakettek építésével. Bár ekkor még nem volt szó egységes méretarányokról, így az egyes makettek, modellek igen eltérő képet mutattak, így az eredeti pl. hajók méreteinek egymáshoz való viszonya nem volt bemutatható a méretarányok egységesítése nélkül.

Az építészeti makett csökkenti a döntési kockázatot, melyet egy akár több százmilliós beruházás jelent az éppítettő, kivitelező számára ezért is fontos, hogy makettet készítsenek, mivel az épületmakettek látványos prezentációs eszközök,.

Az építészeti makett készítése segíti értékesítő, kivitelező céget a vásárló meggyőzésében. Könnyebben bele lehet illeszteni a meglévő környezethez, így megállapítható, hogyan fog mutatni az adott épület.

Egy makett különféle anyagokból készülhet: fa, papír, karton, plexi, műanyag.



10. ábra. Látványterv<sup>3</sup>

### Méretarányok

A modellek minket érdeklő csoportja általában valamilyen jármű, épület, díszlet kicsinyítése során jön létre. Ha azt látjuk egy modellen, hogy 1:10 a méretarány, akkor az azt jelenti, hogy a modell mérete egy tizede az eredetinek. Azaz ami az eredetin egy méter, az a modellen 10 cm hosszúságú lesz.

Lehet szó nagytárasról is. Az arány ekkor természetesen megfordul, pl. 10:1 lesz.

M 1:100 azt jelenti, ami a valóságban 100 cm az a rajzon 1 cm.

Engedélyezési terveknél a házakat M 1:100-ban rajzoljuk meg, de makettek méretarányának is használjuk.

### 6. Statikai számítás

Az épületek, építmények állékonyságának biztosítása, a megfelelő méretű és teherbírású szerkezetek megtervezése a statika – vagy szilárdságtan – tudomány feladata. Két fő része van: a mechanika (ez az alapelveket rögzíti) és a tartószerkezettan (mely már a konkrét szerkezeti számításokról szól).

#### Mechanika

A mechanika a mozgásokkal és az erőkkel foglalkozó tudomány. A mechanika fejezetei a kinematika, dinamika (kinetika, statika) és kontinuum-mechanika. A mechanika a mozgásokkal és az erőkkel foglalkozó tudomány.

#### Statika

---

<sup>3</sup> <http://www.jozsefbalint.hu/2007/borvilla/>

A nyugalomban levő testekre ható erők közötti összefüggésekkel foglalkozik. Az erők geometriájának is nevezhető. Az erők geometriájával foglalkozó tudomány.

A jó statikai számítás alapfeltétele, hogy helyes statikai modellt válasszunk a szerkezethez. Mindig kétféle statikai számítást kell elvégezni, egy közelítőt és egy pontosat. Azért, hogy az erőtani számítás – mint műszaki és jogi dokumentum – jól ellenőrizhető, utólag is egyértelműen azonosítható és értelmezhető legyen.

Minden szerkezeteknek van önsúlya, és vannak olyan belső erői, melyek mindenképpen hatással vannak szilárdságtani mutatóikra. A statikán belül ezekkel a belső tulajdonságokkal csak a folyamat befejezésekor van foglalkozva, hogy a számításainknál egységes, minden pontján, minden felületén azonos tulajdonsággal rendelkező testként legyen számolva velük.

A statikai számítás készítése során be kell tartani a következő formai és alaki szabályokat:

- legyen jól áttekinthető, világos felépítésű, önmagában teljes és egységes,
- szerepelnie kell a számítás alapját képező szabványoknak, fontosabb előírásoknak, a felhasznált, de nem közismert számítási adatok, eljárások irodalmi forrásait, vagy közölni kell a magyarázatukat, illetve igazolásukat.
- tartalmaznia kell a vizsgált szerkezet megnevezését, az erőtani szempontból lényeges anyagainak, elemeinek szabványos jelölését, fő méreteit;
- ismertesse a számításba vett környezeti viszonyokat, a terheket és terhelőhatásokat, az erőjáték meghatározásához feltételezett szerkezeti modellt, a szerkezet anyagainak figyelembe vett működési modelljét, annak számszerű jellemzőit, ill. szükség esetén ezek tűréseit, feltételezett ingadozásait.

A közelítő számításokban olyan összefüggéseket alkalmazandók, amelyek elég egyszerűek és könnyen fejben tarthatók, de nagyságrendileg helyes eredményeket szolgáltatnak.

A statikai számítás célja: a szerkezetek méretezése, amely a szerkezettervezés egészének is csak egy részfeladata – csak egyik eszköze. További cél a szerkezet, illetve pontosabban a terv megfelelő voltának igazolása, azaz a statikai számításnak ez a "jogi" funkciója.

A tapasztalat (amely nemcsak a saját tapasztalatot, hanem a szakma egészének, jelenének és múltjának kollektív tapasztalatát is magába foglalja) a jó szerkezettervező számára ma sem nélkülözhető. A tapasztalat tudományos szintre emelése a kísérleti módszer is, amely több célra.

Ilyen cél lehet:

Új szerkezetek számításakor a kiindulási feltételek meghatározására, új számítási módszerek ellenőrzésére, vagy számítással nem követhető erőjátékú szerkezetek tervezésére is alkalmas.

A szerkezetek erőjátékának pontos meghatározása annyira bonyolult, hogy nemcsak gyakorlatilag, de elméletileg is lehetetlen. A számítás pontosságát reálisan a tényleges és a számított igénybevételek viszonya alapján kellene meghatározni. Ez azonban elvileg lehetetlen, mivel a statikai modellről csak azt tudjuk, hogy többé-kevésbé eltér a valóságtól.

A számítási eredményeink – még egyszerű, statikailag határozott szerkezeteknél is – az esetek többségében 10–50%-kal térnek el a valóságtól. Az eltérés mértéke adott esetben igen sok tényező függvénye, ilyen például a szerkezet bonyolultsága, az anyag inhomogenitásának mértéke, a méreteltérések stb., de elsősorban az, hogy a statikai modellt helyesen választottuk-e meg. Az említett bizonytalanságokat a gyakorlat a biztonsági tényezőkkel próbálja figyelembe venni.

A statikai számítás szükséges pontosságával kapcsolatban a biztonság és a gazdaságosság kérdése merül fel. Ez a két követelmény látszólag alapvetően ellentmond egymásnak, hiszen a biztonságot legegyszerűbben nagyobb anyagfelhasználással lehet növelni, az elvileg leggazdaságosabb szerkezet pedig éppen annyi anyagot tartalmaz, amennyire az adott esetben szükség van. Kell tehát lennie egy optimális kockázatnak, amelyet azonban nem tudunk meghatározni. Olyan, a statikától távol eső nehézségek is felmerülnek, mint az emberi élet értékének meghatározása, ami etikai tehát ismét filozófiai szempontból elvileg is lehetetlen. További probléma, ha vizsgálatunkat általánosítani akarjuk, hogy a különböző szerkezetek tönkremenetele különböző veszéllyel jár. Fontos megjegyezni, hogy nincs sok értelme egy kiragadott szerkezeti elem gazdaságosságáról beszélni. Nem szabad a szerkezet és az épület kölcsönhatását sem figyelmen kívül hagyni.

Természetesen más kérdés a statikai számítás másik, "jogi" funkciója. Ennél a jelenlegi szakmai közfelfogás a szintén közmegegyezéssel elfogadott statikai és matematikai modellhez képest kb. 5%-os pontosságot követel meg.<sup>4</sup>

A födém súlya könnyen kiszámítható: az alkotórészeket súlyát - mely azok vastagságától és anyagától függ - számba vesszük, összeadjuk. Igen ám, de a födémén teher is van - az úgynevezett hasznos teher. Ez lehet a bútorok súlya, lehet az ott közlekedő emberek súlya, nem egy esetben az ott tárolt dolgok (pl. faluhelyen a termények) súlya. Az adott födémhosszt alá lehet támasztani egy nagy gerendával is középen - ám ez nem megoldás.

---

<sup>4</sup> [http://193.6.55.19/letolt/HEFOP/Meretezes\\_alapjai\\_\(STNB240\).pdf](http://193.6.55.19/letolt/HEFOP/Meretezes_alapjai_(STNB240).pdf) 13. oldal (2010-09-12)



## STATIKAI TERVFEJEZET

**A Valaholváros (hrsz.: 111)**  
alatti ingatlanon épülő  
családi lakóház tervéhez

**Tervező:**

**Tervező neve**  
Statikus tervező  
T-1 /jogosultság száma  
címe

Budapest, dátum

*11. ábra*

## Tartalomjegyzék

### A Valaholváros (hrsz.: 111) alatti ingatlanon épülő családi lakóház statikai tervfejezetéhez

- 0. Tervezői nyilatkozat
- I. Tartószerkezeti műszaki leírás
  - 1. Általános leírás
  - 2. Alépítményi szerkezetek
  - 3. Felépítményi szerkezetek
  - 4. Egyéb megjegyzések
- II. Statikai számítás
- III. Melléklet

## 0. TERVEZŐI NYILATKOZAT

### A Valaholváros (hrsz.: 111) alatti ingatlanon épülő családi lakóház statikai tervfejezetéhez

Alulírott ..... tervező kijelenti, hogy a fenti ingatlanon épülő lakóház építési munkák engedély iránti kérelméhez mellékelte statikai műszaki leírásban foglaltak megfelelnek a vonatkozó jogszabályoknak és hatósági előírásoknak.

A statikai számításokat az érvényben lévő 30/1994. (X. 6.) KTM rendelet szerint magyar szabványok szerint végeztem el.

- MSZ 15012-1:1986 Építmények teherhordó szerkezeteinek erőtani tervezése. Fogalom-meghatározások
- MSZ 15012-2:1985 Építmények teherhordó szerkezeteinek erőtani tervezése. Jelölések
- MSZ 15020:1986 Építmények teherhordó szerkezetei erőtani tervezésének általános előírásai
- MSZ 15021-1:1986 Építmények teherhordó szerkezeteinek erőtani tervezése. Magasépítési szerkezetek terhei
- MSZ 15021-2:1986 Építmények teherhordó szerkezeteinek erőtani tervezése. Magasépítési szerkezetek merevségi követelményei
- MSZ 15022-1:1986 Építmények teherhordó szerkezeteinek erőtani tervezése. Vasbeton szerkezetek
- MSZ 15022-3:1986 Építmények teherhordó szerkezeteinek erőtani tervezése. Betonszerkezetek
- MSZ 15022-7:1986 Építmények teherhordó szerkezeteinek erőtani tervezése. Vasbeton szerkezetek szerkesztési előírásai

12ábra

Valaholváros, Hrsz.:111.

Családi ház

- MSZ 15023:1987      Építmények falazott teherhordó szerkezeteinek erőtani tervezése
- MSZ 15024-1:1985    Építmények acél szerkezeteinek erőtani tervezése. Általános előírások
- MSZ 15025:1989      Építmények teherhordó faszkerkezeteinek erőtani tervezése

Eszközök:                      Mathcad program

Kijelentem továbbá, hogy a tervezésre jogosultsággal rendelkezem a 157/1997. (IX. 26.) Korm. sz. rendelet, a 32/1997. (XI. 19.) KTM sz. rendelet, valamint a mérnökök szakmai kamarájáról szóló 1996. évi LVIII. törvény alapján.

Város, dátum

**Tervező neve, aláírása**  
Statikus tervező  
T-1 /tervezői száma

## I. Tartószerkezeti műszaki leírás

### A Valaholváros (hrsz.: 111) alatti ingatlanon épülő családi lakóház

statikai tervfejezetéhez

#### 1. Általános leírás

Az épület Valaholváros területén épül. A családi lakóház földszint + tetőtér kialakítású. Az építési engedélyezési tervet (tervező neve) építész vezető tervező készítette.

#### 2. Alépítményi szerkezetek

A területről talajmechanikai szakvélemény nem készült. Az alapozási síkon feltételezhetően világos szürkéssárga márgás jellegű kövér agyag található. A méretezések során figyelembe vett  $\sigma_a$  érték a tervezett alapozási síkon 250 kN/m<sup>2</sup>. A teherbíró rétegbe min. 20 cm-t bele kell menni, és a külső falaknál a járdavonalához képest min. 1.50 m földtakarást kell biztosítani. A belső falaknál a takarás min. 1,20 m.

Talajmechanikai szakvéleményt kell készíteni a kiviteli tervhez, hogy a közeli patakmeder miatt egyértelműen tisztázni lehessen az alapozási síkot.

Alapozási rendszere jellemzően monolit sávalap, aminek felső 30 cm-es részébe koszorúszerű vasalás kerül. A sávalapok szélessége jellemzően 50 cm (lásd statikai számítást). Az alaptestekre zsalukő rámagasítást kell készíteni hőszigeteléssel ellátva.

Valaholváros, Hrsz.:111.

Csakdi ház

Az alapozási síkok tájékoztató jellegűek. Alapozás előtt kutatógödört kell készíteni amelyek statikus tervezőnek kell szemrevételezni és a pontos alapozási síkot meghatározni!

Az válaszfalak alá monolit vb. bordát kell készíteni, amelyek az alapokra támaszkodnak. A földszinti padozat alá 12 cm vb. aljzat készítése javasolt az épületen belüli vastagabb feltöltés miatt.

Anyagminőségek: beton: sávalap:C 16-24/KK  
betonacél: B 60.50.

### 3. Felépítményi szerkezetek

#### 3.1. Héjazat, fedélszék

35° hajlású acélszerkezettel kombinált hagyományos fa ácsszerkezet. 3 db acélkeret elhelyezése egyenletes kiosztással!

#### 3.2. Födémelemek

Hasznos teher: 2,00 kN/m<sup>2</sup>

A földszint feletti födém POROTHERM födém szerkezetet - (17+4 cm) - a nagyobb terhelésű födém szakaszok, a magasabb esztétikai követelmények (repedéskorlátozás), továbbá a födém tárcsásíthatósága miatt terveztem be. A méretezésekor az építési engedélyezési terv szerinti válaszfal elhelyezéseket vettem figyelembe. Azoktól eltérni csak a tervező hozzájárulásával lehet!

A lépcső környéki rész monolit vb. födém 21 cm vastagsággal.

A nagyobb fesztávolságú födém szakaszon a gerendákra merőlegesen teherelosztó bordákat kell beépíteni a fesztáv harmadaiban, ami a födém tárcsásítását segíti elő.

A monolit vasbeton födémek és gerendák kiviteli terv szerint lehet elkészíteni!

A melléképületen ( műhely, garázs ) nem készül szilárd födém a megrendelő kérésére, helyette üresen álló fogópáras fedélszék kerül elhelyezésre!

A födémgerendák kiosztását a statikai számítás alapján kell elkészíteni.

Nyílászárók fölé POROTHERM áthidaló elhelyezése ajánlott!

**Szigorúan be kell tartani a födém szerelésére és betonozására vonatkozó gyártói előírásokat.**

Anyagminőségek: beton: C 16-16/KK  
betonacél: B 60.50

**Az előregyártott gerendákat megvénni szigorúan tilos!**

**A lépcső húzott karú monolit vasbeton szerkezetű v=15-17 cm.**



Valaholváros, Hrsz.:111.

Csakdi ház

Az alapozási síkok tájékoztató jellegűek. Alapozás előtt kutatógödört kell készíteni amelyek statikus tervezőnek kell szemrevételezni és a pontos alapozási síkot meghatározni!

Az válaszfalak alá monolit vb. bordát kell készíteni, amelyek az alapokra támaszkodnak. A földszinti padozat alá 12 cm vb. aljzat készítése javasolt az épületen belüli vastagabb feltöltés miatt.

Anyagminőségek: beton: sávalap:C 16-24/KK  
betonacél: B 60.50.

### 3. Felépítményi szerkezetek

#### 3.1. Héjazat, fedélszék

35° hajlású acélszerkezettel kombinált hagyományos fa ácsszerkezet. 3 db acélkeret elhelyezése egyenletes kiosztással!

#### 3.2. Födémelemek

Hasznos teher: 2,00 kN/m<sup>2</sup>

A földszint feletti födém POROTHERM födém szerkezetet - (17+4 cm) - a nagyobb terhelésű födém szakaszok, a magasabb esztétikai követelmények (repedéskorlátozás), továbbá a födém tárcsásíthatósága miatt terveztem be. A méretezésekor az építési engedélyezési terv szerinti válaszfal elhelyezéseket vettem figyelembe. Azoktól eltérni csak a tervező hozzájárulásával lehet!

A lépcső környéki rész monolit vb. födém 21 cm vastagsággal.

A nagyobb fesztávolságú födém szakaszon a gerendákra merőlegesen teherelosztó bordákat kell beépíteni a fesztáv harmadaiban, ami a födém tárcsásítását segíti elő.

A monolit vasbeton födémek és gerendák kiviteli terv szerint lehet elkészíteni!

A melléképületen ( műhely, garázs ) nem készül szilárd födém a megrendelő kérésére, helyette üresen álló fogópáras fedélszék kerül elhelyezésre!

A födémgerendák kiosztását a statikai számítás alapján kell elkészíteni. Nyílászárók fölé POROTHERM áthidaló elhelyezése ajánlott!

**Szigorúan be kell tartani a födém szerelésére és betonozására vonatkozó gyártói előírásokat.**

Anyagminőségek: beton: C 16-16/KK  
betonacél: B 60.50

**Az előregyártott gerendákat megvásni szigorúan tilos!**

**A lépcső húzott karú monolit vasbeton szerkezetű v=15-17 cm.**

15. ábra

Valaholváros, Hrsz.:111.

Csárdi ház

### 3.3. Pillérek, falazatok

Tégla falazatból épülnek a terv szerinti minőséggel. A T70-100 ( 7-10MPa) H10. I.o. minőség alapkövetelmény a teljes téglafalazaton, a pilléreknél az ettől eltérőt a terven jelölni kell.

A földnyomásnak kitett helyeken (lábazat) vasalt zsalukő fal készül kétrétegű vasalással.

### 4. Egyéb megjegyzések

- A kivitelezés során fokozottan be kell tartani az érvényes tűz- és balesetvédelmi rendszabályokat.
- Az építkezés tartószerkezet építési fázisaiban rendszeres műszaki ellenőri felügyeletet kell biztosítani.
- A tervfejezet készítésénél az építési engedélyezési terv szerinti válaszfal elhelyezéseket vettem figyelembe. Attól eltérni csak a tervező hozzájárulásával lehet.

**Tervező:**

**Tervező neve**  
Statikus tervező  
T-1 /tervezői száma  
Tervező címe

Város, dátum.

*16. ábra*

## II. Valaholváros (hrsz.:111) alatt épülő családi lakóház statikai számítása

### 1., Terhek, biztonsági tényezők

Állandó terhek:

<u>Födémek:</u>	( kN/m <sup>2</sup> )	
60 cm -ként POROTHERM+4 cm felbeton+aljzat+burkolat	$g_{fd1} := 3.1 + 0.08 \cdot 22 + 0.015 \cdot 17$	$g_{fd1} = 5.12$
21 cm vb. lemez+aljzat+burk:	$g_{fd2} := 0.22 \cdot 25 + 0.08 \cdot 22 + 0.015 \cdot 17$	$g_{fd2} = 7.51$

Falak:

	$H_{vfal} := 2.8$	$H_{fal} := 2.8$	$H_{zs30} := 1.20$	
10 cm válaszfal:	$g_{vfal} := 2.10 \cdot H_{vfal}$	$g_{vfal} = 5.88$		kN/m
Főfal (v=44 cm tégl + vakolat):	$g_{f44} := 5.30 \cdot H_{fal}$	$g_{f44} = 14.84$		kN/m
Főfal (v=30 cm tégl + vakolat):	$g_{f30} := 3.60 \cdot H_{fal}$	$g_{f30} = 10.08$		kN/m
Főfal (v=30 cm zsalukő + vakolat):	$g_{fzs30} := 7.5 \cdot H_{zs30}$	$g_{fzs30} = 9$		kN/m

Hasznos terhek:

lakás szoba:	$p_1 := 1.50$ kN/m <sup>2</sup>	$k_{c1} := 1.4$
közlekedő:	$p_2 := 3.00$	$k_{c2} := 1.3$
padlásteher:	$p_3 := 1.00$	$k_{c3} := 1.4$
önsúly:	$k_{a1} := 1.2$	$k_{a2} := 1.2$

**Tető:**  $g_{tető} := 0.015 \cdot 11 + 0.1 \cdot 0.15 \cdot 6 + 0.05 + 0.7$   $k_{at} := 1.3$

$$p_{hő} := \left(1 - \frac{35}{60}\right) \cdot 1.6 \quad p_{hő} = 0.67 \quad k_{hő} := 1.4$$

$$q_{Mtető} := \frac{g_{tető} \cdot k_{at}}{\cos(35 \cdot \text{deg})} + k_{hő} \cdot p_{hő} \quad q_{Mtető} = 2.53$$

17ábra

POROTHERM födém 17+4=21 cm vastagságban

**L1=5.00 m-es fesztávolság (60 cm-ként)**

$$L_1 := 5.00 \quad t_1 := 0.6$$

$$M := \frac{(g_{fd1} \cdot k_{a1} + k_{e1} \cdot p_1) \cdot t_1 \cdot (L_1 + 0.12)^2}{8} \quad M = 16.2 \quad \text{kNm}$$

Határnyomaték táblázatból: 20,60 kNm PTG 525 gerenda megfelel válaszfalal nem terhelt részen. Keresztborda a fesztáv harmadaiban kell.

$$dM_{h1} := g_{vfall} \cdot k_{a1} \cdot \frac{(L_1 + 0.12)^2}{8} \quad dM_{h1} = 23.12 \quad \text{kNm}$$

$$dM_{m1} := g_{vfall} \cdot t_1 \cdot k_{a1} \cdot \frac{L_1 + 0.12}{4} \quad dM_{m1} = 5.42 \quad \text{kNm}$$

Határnyomaték táblázatból: 20,60 kNm PTG 525. Ahol merőlegesen van válaszfal, ott keresztborda kell. Hosszirányú válaszfal esetén a gerendát duplázni kell központosan a válaszfal alatt!!

### 3., Monolit vb. födém (v=21 cm)

### 4., Terhelések az alap felső síkján :

$$L_1 = 5$$

$$\text{fal-szintszám: } N_{fal} := 1$$

$$\Sigma q_{M1} := g_{fd1} \cdot k_{a1} + p_1 \cdot k_{e1} \quad \Sigma q_{M1} = 8.24$$

$$\Sigma q_{M2} := g_{fd2} \cdot k_{a1} + p_1 \cdot k_{e1} \quad \Sigma q_{M2} = 11.12$$

$$Q_{a1} := \frac{1}{2} \cdot L_1 \cdot \Sigma q_{M1} \cdot 2 + g_{f30} \cdot k_{a1} + 5 \quad Q_{a1} = 58.29$$

$$Q_{a2} := \frac{1}{2} \cdot L_1 \cdot \Sigma q_{M1} + g_{f44} \cdot k_{a1} + g_{fzs30} + q_{Mtet6} \cdot 5.25 + 6 \quad Q_{a2} = 66.68$$

$$Q_{a3} := \frac{1}{2} \cdot L_1 \cdot \Sigma q_{M1} + g_{f44} \cdot k_{a1} + g_{fzs30} + q_{Mtet6} \cdot 5.25 + 6 + 5 \quad Q_{a3} = 71.68$$

$$Q_{a4} := \Sigma q_{M1} \cdot 1.5 + g_{f44} \cdot k_{a1} + g_{fzs30} \cdot k_{a2} + q_{Mtet6} \cdot 2.50 + 6 \quad Q_{a4} = 53.29$$

18ábra



5., Határfeszültség meghatározása egyszerűsített eljárással (kötött talajra)

MSZ15004-89 M.2. melléklet szerint

$\sigma_a := 250$   $\sigma_a$  - a határfeszültség alapértéke kN/m<sup>2</sup>-ben

$B := 0.50$   $L := 1.0$  Alaptest szélessége és hossza m-ben

$Q_{a3} = 71.68$

$t := 1.5$  az alap takarása m-ben,

$$d := \frac{2 + t + B}{4} \quad c_3 := \begin{cases} d & \text{if } d < 3 \\ 3 & \text{if } d \geq 3 \end{cases} \quad c_3 = 1 \quad \sigma_H := c_3 \cdot \sigma_a$$

$$Q_H := \sigma_H \cdot B \cdot L - B \cdot L \cdot t \cdot 22 \cdot 1.1$$

A talaj határfeszültsége  $\sigma_H = 250$  kN/m<sup>2</sup>.

Az alaptest hatékony határterhe központos teherre  $Q_H = 106.85$  kN/m. Megfelel

$\sigma_a := 250$   $\sigma_a$  - a határfeszültség alapértéke kN/m<sup>2</sup>-ben

$B := 0.50$   $L := 1$  Alaptest szélessége és hossza m-ben

$Q_{a1} = 58.29$

$t := 1.40$  az alap takarása m-ben,

$$d := \frac{2 + t + B}{4} \quad c_3 := \begin{cases} d & \text{if } d < 3 \\ 3 & \text{if } d \geq 3 \end{cases} \quad c_3 = 0.98 \quad \sigma_H := c_3 \cdot \sigma_a$$

$$Q_H := \sigma_H \cdot B \cdot L - B \cdot L \cdot t \cdot 22 \cdot 1.1$$

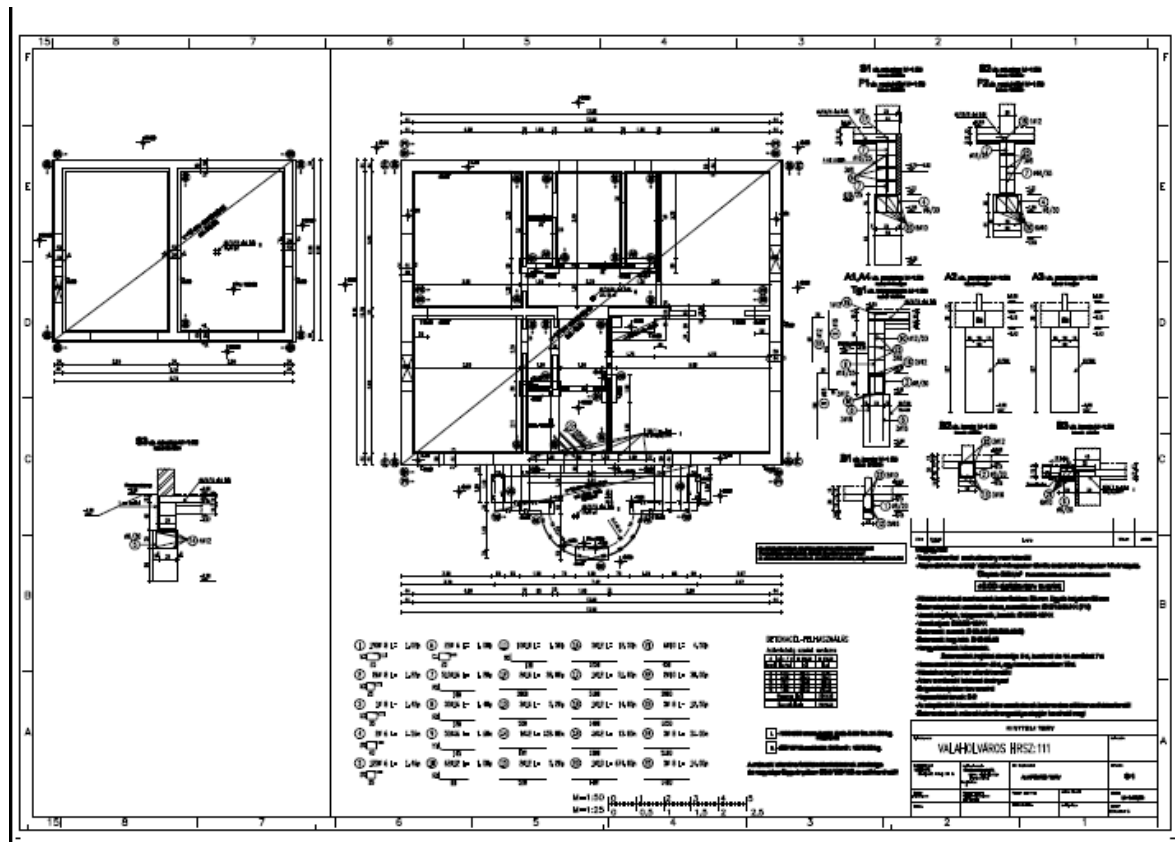
A talaj határfeszültsége  $\sigma_H = 243.75$  kN/m<sup>2</sup>.

Az alaptest hatékony határterhe központos teherre  $Q_H = 104.94$  kN. Megfelel

2010 november 1..

statikus tervező

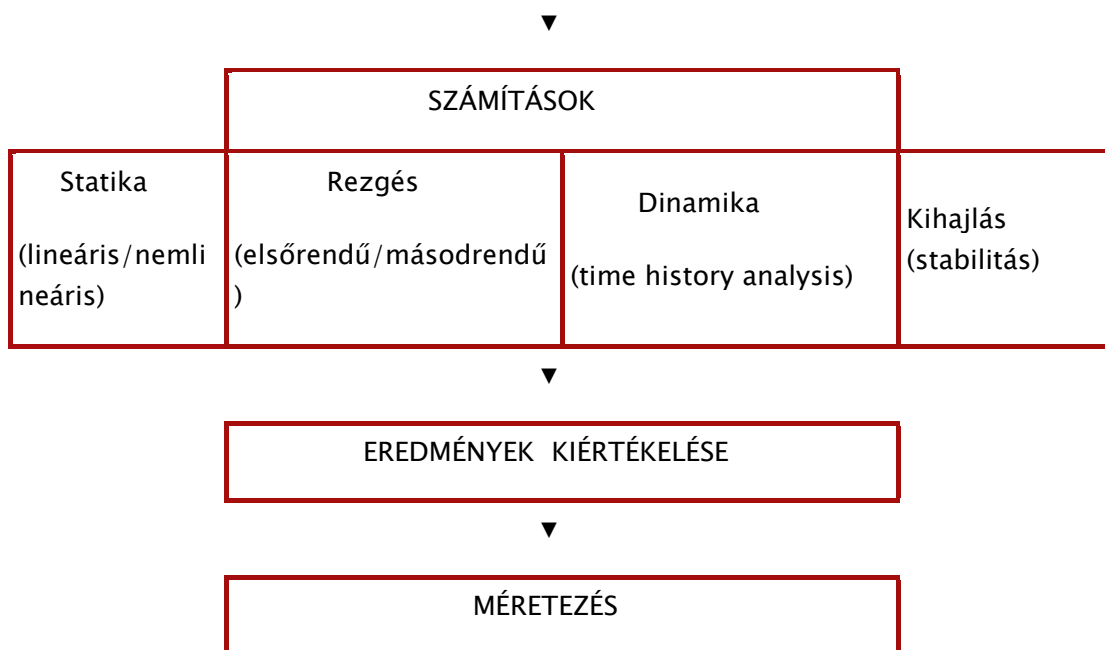
Statikus tervrajzok: ( Csatolva méretarányos statikai terv)



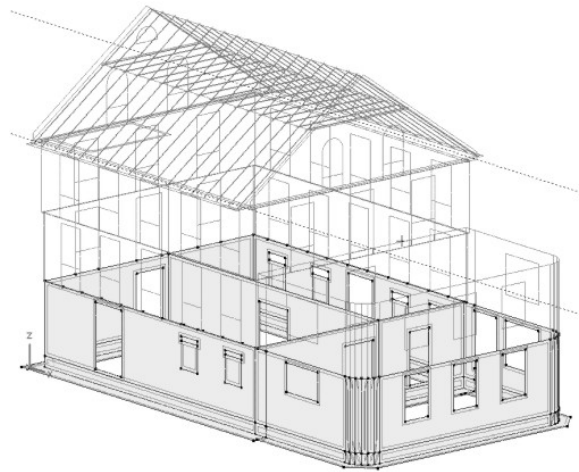
20 Alpozási terv és részletek







- Síkbeli és térbeli rúdszerkezetek: térbeli keretek, rácsos tartók, tartórácsok, rugalmasan ágyazott gerendák
- Síkbeli és térbeli felületszerkezetek: tárcsafalak, lemezek, bordázott és rugalmasan ágyazott lemezek valamint héjszerkezetek
- Síkbeli és térbeli rácsrúd-, rúd-, borda-, membrán-, lemez- és héjelemeket tetszőleges kombinációban tartalmazó vegyes szerkezetek
- Lineáris, nemlineáris statikai számítás, Lineáris, nemlineáris dinamikai (time history analízis) számítás, kihajlás, rezgés és földrengés számítás tetszőleges szerkezetekre
- Vasbeton oszlopok vasalásának ellenőrzése határteherbírasi görbék alapján
- Szükséges vasmenyiség meghatározása vasbeton gerendáknál (hajlításra, nyírásra, csavarásra)
- Szükséges vasmenyiség meghatározása vasbeton lemezeknél, tárcsafalaknál és héjszerkezeteknél
- Repedéstágasság ellenőrzés vasbeton lemezeknél, tárcsafalaknál és héjszerkezeteknél
- Pontalapok méretének meghatározása, kihasználtság-ellenőrzése
- Acélszerkezetek kihasználtság-ellenőrzése
- Tömör és ragasztott fa szerkezetek kihasználtság-ellenőrzése



23. ábra<sup>6</sup>

Az axis oldalán dokumentációk, modellek, ingyenes diákverzió letöltésére van lehetőség.  
[http://www.axisvm.eu/hu/axisvm\\_pr\\_page.shtml](http://www.axisvm.eu/hu/axisvm_pr_page.shtml)

## 8. CONSTEEL<sup>7</sup>

A ConSteel szoftver egy speciálisan acélszerkezetek méretezésére szolgáló program, amely maximálisan kihasználja az európai méretezéselméleti tudásbázis (Eurocode 3) által adott gazdaságos tervezés előnyeit, miközben a tervezési folyamatok automatizálása révén eddig nem tapasztalt módon gyorsítja a statikus mérnökök munkáját. A cél megvalósulását nagyban segítette és segíti ma is, hogy a fejlesztők napi kapcsolatban állnak gyakorló tervezőkkel, akik folyamatosan használták a fejlődő programot és ötleteikkel, kéréseikkel maguk is részt vesznek a fejlesztésben. Így készült el a szoftver új verziója – a ConSteel 4.0. A fejlesztésben alkalmazott objektum-orientált technológia számos területen hozott jelentős előrelépést.

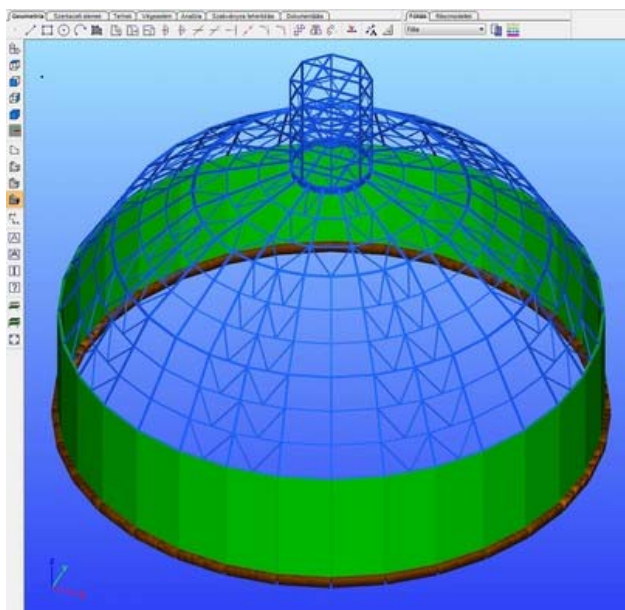
### Modellezés

- Látványos 3D grafikus felhasználói felület négy különböző modell nézettel
- Gazdag CAD szerkesztői funkcionalitás
- Kényelmes modellkezelő lehetőségek: fejlett snap, kótázás, láthatósági beállítások és feliratozási funkciók
- Szerkezeti komponensek széles választéka:
- elemek: gerendák és oszlopok (egyenes vagy íves, kezdeti görbeséggel terhelt, centrikus vagy külpontos, egyenletes vagy változó, kiékelte); bármilyen alakkal és lyukkal definiált földém és fal;

<sup>6</sup> [http://www.axisvm.eu/hu/axisvm\\_pr\\_page.shtml](http://www.axisvm.eu/hu/axisvm_pr_page.shtml)

<sup>7</sup> <http://www.consteel.hu/hu/show/termekek/ConSteel>

- terhek: pontszerű, vonalmentén vagy felületmentén megoszló egyenletes vagy változó intenzitású szerkezeti teher; vonal- vagy felületmenti hőmérsékleti teher; támaszelmozdulás; kezdeti ferdeség; hosszváltozás; automatikus teherkombináció generálás
- támaszok: pontszerű, vonal- vagy felületmenti támaszok globális vagy felhasználói koordinátarendszerben definiálva; rugalmas támaszok
- anyagok: szabványos acél, beton és betonacél; felhasználó által definiált anyag
- A mérnök által felépített szerkezeti modell teljes elválasztása a számításra és tervezésre használt automatikusan generált végeelem modelltől

24. ábra<sup>8</sup>

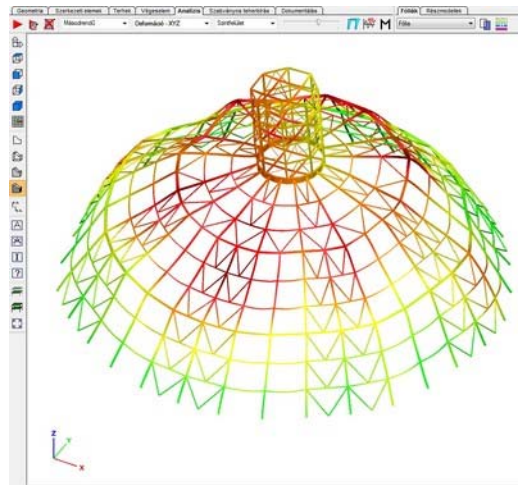
### Számítás

A szerkezet modelljét speciális végeelemekből építi fel a program, amelyekkel képes az acélszerkezetekre jellemző gátolt csavarás hatását is figyelembe venni. A ConSteel 4.0 számítási lehetőségeinek főbb tulajdonságai:

- 12 szabadságfokú rúdelem vasbeton oszlop és gerenda számításához; 14 szabadságfokú rúdelem vékonyfalú acél oszlop vagy gerenda számításához
- Húzott rúd, 3 csomópontú kapcsolati elem
- 18 szabadságfokú háromszögelem és 24 szabadságfokú négyszögelem a felületek számításához
- Automatikus végeelem-háló generálás
- Lineárisan rugalmas elsőrendű analízis.
- Geometriailag nemlineáris (másodrendű), anyagilag lineárisan rugalmas analízis – ahol az összes belső erő másodrendű hatása figyelembe vételre kerül (komplex másodrendűség)

<sup>8</sup> <http://www.consteel.hu/hu/show/termekek/ConSteel>

- Globális, rugalmas stabilitási analízis - a szerkezet kritikus terhének megkeresése a kívánt teherkombinációban, a teljes térbeli viselkedés mellett (pl. térbeli kihajlás, kifordulás vizsgálat)
- Kihajlási sajátértékek, sajátalakok meghatározása
- Kihajlás-, elcsavarodó kihajlás- és kifordulásvizsgálat
- Dinamikai sajátértékek - sajátfrekvenciák, rezgésalakok meghatározása
- Az elmozdulások ellenőrzésére szolgáló másodrendű analízis - a terhek alapértékével számítva.
- Teljes hatásra adatbázis előállítás - elsőrendű hatásokra
- Rendkívül gyors és stabil egyenletmegoldó rendszer
- Földrengés számítás



25. ábra<sup>9</sup>

Az analízis eredményei alapján a ConSteel 4.0 elvégzi a szerkezeti elemek szabványos ellenőrzését, mértékezést. A mértékezési rendszer teljesen automatizált eljárás formájában tartalmazza az európai szabványrendszer (Eurocode 3) tudásbázisát. Az ellenőrzés eredményeit gyorsan, könnyen áttekinthető formában jeleníti meg. A szoftver a speciális keresztmetszeti objektum alkalmazásával automatizálja a keresztmetszeti jellemzők számítását az Eurocode 3 szabványban előírt négy keresztmetszeti osztály esetére, így képes a lemezhorpadásnak kitett szelvények ellenőrzésére is. A program automatikussá teszi a szerkezeti elemek karcsúságának számítását, így hatékony eszköze a szerkezet teljes szilárdsági és komplex térbeli stabilitási vizsgálatának. Az ellenőrzés során gazdasági szempontból a legfontosabb információ a szerkezeti elemek kihasználtsága, amelyet a ConSteel színgrafikus ábrán jelenít meg. A program a vizsgálat során minden elemre megkeresi azt a teherkombinációt, amelyben mértékadó volt a kihasználtság, így egységes képet kapunk a teljes szerkezet állapotáról. A színek alapján könnyen megkereshetők a szerkezet kritikus részei, illetve azok az elemek, amelyek jelentős tartalékkal rendelkeznek, ezáltal a tervező gyorsabban jut el az optimális szerkezethez.

---

<sup>9</sup> <http://www.consteel.hu/hu/show/termekek/ConSteel>



A ConSteel szoftverrel az aktuális igényeknek megfelelő dokumentációk gyorsan elkészíthetők, a kívánt részletezettséggel. A szoftver számos beállítási lehetőséget biztosító szűrőket alkalmaz arra, hogy a dokumentációban csak a valóban értékes adatok jelenjenek meg a táblázatokban és a grafikonokon egyaránt. Különböző személyek számára, célirányosan készíthetünk megfelelő dokumentációkat. Minden dokumentum a neve mellett egy előállítási dátumot is kap, így a szerkezet dokumentációi nem keverednek el, visszakereshető, mikor kinek milyen dokumentumot küldtünk el. Összetett szerkezetnél, amelyek jól szétválasztható egységekre bonthatók, külön-külön dokumentációt készíthetünk anélkül, hogy egy korábban elkészített dokumentumot elveszítenénk. A dokumentumok csak a ConSteel programmal nyithatók meg és módosíthatók, így a dokumentumok véletlenszerű módosítása illetéktelenek számára nem lehetséges.

## 9. SOFiSTiK statikai programcsomagok<sup>10</sup>

### SOFiSTiK – SLAB-PRO

A programcsomaggal AutoCAD alatt síkbeli tartószerkezetek számíthatók: I. rendű elmélet alapján vasbeton és acél keretszerkezetek; I. és II. feszültségi állapotú vasbetonlemez, – tárcsák. A részletezettség itt megengedi a nemlineáris rugóelemek és ágyazat használatát. A terhek egymásrahalmozását szabvány alapján vagy egyedi kombinációkkal is elvégezhetjük, ami után felületméretezés készíthető vasmennyiség és átszűrődésvizsgálat formájában. A grafikus eredmények tetszőleges összeválogatás után tekinthetők meg.

### SOFiSTiK FRAME-3D

A programcsomaggal AutoCAD alatt I. és II. feszültségi állapotú vasbeton, acél és fa anyagú rúd, rácsrúd és kötőelemek számíthatók I., II. és III. rendű elmélet alapján. A vasbeton mellett tetszőleges anyagok is felhasználhatók. Felületszerkezetek modellezése NEM lehetséges. A rudak keresztmetszete szabványos keresztmetű vagy egyedi kontúrú lehet. A terhek egymásrahalmozását szabvány alapján vagy egyedi kombinációkkal is elvégezhetjük, ami után keresztmetszeti feszültségmeghatározás, méretezés készül, ezen kívül készíthető vasmennyiségszámítás is. A numerikus és grafikus eredmények tetszőleges összeválogatás után tekinthetők meg.

### SOFiSTiK – PREMIUM

---

<sup>10</sup> [http://www.monarch.hu/\\_term/\\_sofistik/\\_statika/\\_csomagok/csomagok.shtml](http://www.monarch.hu/_term/_sofistik/_statika/_csomagok/csomagok.shtml)

A programcsomaggal AutoCAD alatt I. és II. feszültségi állapotú vasbetonlemezek, -tárcsák és -héjak számíthatók. A vasbeton mellett tetszőleges anyagok is felhasználhatók. A részletezettség itt megengedi a geometriai nemlinearitást és a nemlineáris rugóelemek és ágyazat, valamint a cölöpök használatát. A felületszerkezetek mellett I. és II. rendű elmélet szerint rúdszerkezetek számíthatók. A rudakhoz kihajlás/kifordulásvizsgálatot kérhetünk. A rudak keresztmetszete a szabványos keresztmetszeteken kívül egyedi definiálású is lehet. A terhek egymásrahalmazását szabvány alapján vagy egyedi kombinációkkal is elvégezhetjük, ami után keresztmetszeti méretezés készíthető vas mennyiség formájában. A numerikus és grafikus eredmények tetszőleges összeválogatás után tekinthetők meg.

### **SOFiSTiK – Bridge-BEAM**

A programcsomaggal rúdszerkezetű hidak számíthatók. Használhatunk mozgó terheket, és feszítést. Számítható a lassú alakváltozás is. A numerikus és grafikus eredmények tetszőleges összeválogatás után tekinthetők meg.

### **SOFiSTiK – Bridge-HYBRID**

A programcsomaggal AutoCAD alatt I. és II. feszültségi állapotú vasbetonlemezek, -tárcsák és -héjak számíthatók. A vasbeton mellett tetszőleges anyagok is felhasználhatók. A részletezettség itt megengedi a geometriai nemlinearitást és a nemlineáris rugóelemek és ágyazat, valamint a cölöpök használatát. A felületszerkezetek mellett I. rendű elmélet szerint rúdszerkezetek számíthatók. A rudakhoz kihajlás/kifordulásvizsgálatot kérhetünk. A rudak keresztmetszete a szabványos keresztmetszeteken kívül egyedi definiálású is lehet. Az igénybevételeket hatásábrák és hatásfelületek segítségével is elkészíthetjük, melyeket a program automatikusan a megfelelő helyen leterhel. A terhek egymásrahalmazását szabvány alapján vagy egyedi kombinációkkal is elvégezhetjük, ami után keresztmetszeti méretezés és felületméretezés készíthető vas mennyiség és átszűrődés vizsgálat formájában. Készíthető feszítés. A numerikus és grafikus eredmények tetszőleges összeválogatás után tekinthetők meg.

### **SOFiSTiK – Ingyenes programok**

A SOFiSTiK programok között találunk olyanokat, melyek nem a számítással, hanem az eredmények megjelenítésével foglalkoznak. Ezek a programok önállóan, a számítóprogramok megléte nélkül is használhatók. Így az eredményeket egy olyan számítógépen is megtekinthetjük, amelyen effektív számítás nem történt.

**ÖSSZEFOGLALÁS:**

A kiviteli tervre akkor van szükség, ha valakinek minden egyes apró részletre kidolgozott tervre van szüksége. Kiváló választás abban az esetben is, ha több kivitelező árajánlatát, véleményét is ki akarja kérni valaki, mert a tervtípus alapján pontosan összehasonlíthatóvá válnak az eredmények. A kiviteli terv tartalmaz helyszínrajzot, melynek készítéséhez geodéziai felmérés szükséges, kertépítészeti tervet, ami a tervezett állapot rögzíti, burkolatok tervét és kitűzését, növénykiültetési és -kitűzési tervet a telepítendő növényzet pontos megjelölésével (faj, darabszám) és a pontos kiültetési helyükkel, kerti berendezési tárgyak tervét és kitűzését, kerti világítás tervét, általában egy kereszt és egy hosszirányú jellemző metszetet a kertről, a bonyolultabb pontok esetében részletrajzokat, látványterveket és műszaki leírást.

A statikai szakvélemény kiterjed a statikai számítások építési engedélyezési tervekhez, statikai szak-vélemény felújításokhoz, átalakításokhoz.

Helyszíni statikai vizsgálat, szakvélemény készítése családi házak és egyéb épületek, műtárgyak (pl.támfalak, kültéri út és járda burkolatok, szennyvíz és víztárolók ) megvásárlása előtti tájékozódáshoz.

Állapot felmérés, repedések, süllyedések okának meghatározása, alapozások, falazatok, födémelek, tetőszerkezet, szigetelések vizsgálata, javaslat az esetleges szerkezet megerősítési , javítási munkákhoz.

## TANULÁSIRÁNYATÓ

A tantárgy célja, hogy a hallgató megismerkedjen a statika fogalmával, céljával és módszereivel. A tanórai közös munka és az egyéni tanulás révén fejlődik az elméleti gondolkodás; logikus gondolkodás; numerikus gondolkodás, matematikai készség; hibakereső (diagnosztizáló) képesség; általános tanulóképesség; emlékezőképesség; felfogóképesség; következtetési képesség; lényegfelismerés és meghallgatási készség. A feldolgozást jól segíti a statika fogalma és célja megismerésének az ellenőrzése tesztfeladatokkal. Igen fontos, hogy a tananyag gerincét képező tételeket, törvényszerűségeket és összefüggéseket megértsük és megtanuljuk. Ne haladjunk addig tovább a tanulásban, amíg a tananyag valamely fontos részét nem értjük és nem tudjuk, mert az újabb anyagrészek a tanultakra támaszkodnak. Mind emellett magukat az elnevezéseket és általában a szakmai nyelvezetet is alaposan el kell sajátítani. A megértés azonban nem elég. A tanultak csak akkor válnak maradandó és biztos ismeretökké, ha azokat sokat gyakoroljuk. A számpéldák megoldásakor törekedjünk a pontos, gyors számolásra. Szerkesztéseinket gondosan, hegyes ceruzával, vonalzókkal végezzük. Ügyeljünk a mértékegységek helyes használatára, ha szükséges, az átváltásokra. A bennünket körülvevő világ változatossága már sugallja, hogy itt csak alapelveket tudunk megtanulni. Az alapelvek, definíciók, tételek, megoldási módszerek megtanulása mellett sos-sok feladaton kell gyakorolni, hogy egy új szituációban, helyzetben is biztonsággal tudjuk alkalmazni azokat.<sup>11</sup>

Fontos elvárás, hogy az ismeretanyag és a tanulási módszerek tekintetében egyaránt a mához kapcsolódjék.

A statika tanulásának célja : Az épített környezet elemeit gazdaságosan, megfelelő tartósságúra kell megépíteni. A jól funkcionáló szerkezeti elemek kialakításánál fontos szempont, hogy az erőtan követelményeknek megfeleljenek. A szerkezet építése és élettartama alatt bekövetkező hatásokat mind tervezéskor, mind kivitelezés és üzemeltetés közben ismerni kell, a hatásukat figyelembe venni. A leírtakból látható, hogy az építéssel foglalkozó szakemberek nélkülözhetetlen tudománya a műszaki mechanika. A műszaki mechanika alapja (ABC-je) a statika.

Tantárgyközi koncentrációt célszerű alkalmazni a kiviteli terv rajzainak elkészítéséhez, szükség van az építészeti ismeretekre.

A tanulási módszerek helyes megválasztása, a megfelelő pozitív pedagógiai attitűd ugyancsak fontos nevelési tényezők.

A vizuális nevelés jellemzően önállóságra készítő kreatív, saját érdeklődésre építő komplex hatású gyakorlati feladatokon keresztül valósul meg, amelyek során lehetőség nyílik különböző élmények és ismeretek integrálására, ami nagyban segítheti a motivációt, a kezdeményezőképeség és vállalkozói kompetencia kialakulását. A csoportos vagy projekt feladatok, a munkák közös értékelése ugyancsak fejleszti az anyanyelvi kommunikációt és a szocializációt.

---

<sup>11</sup> <http://sdt.sulinet.hu/Player/Default.aspx?g=6816425d-e2ba-4c7e-a558-03637d714725&cid=fd7d16f2-2c66-4671-8fcf-09ab7a9f1f02>

A tantárgy csak akkor tudja céljait teljesíteni, ha a rajzóra megőrzi sajátos karakterét, megtartja alkotó-gyakorlati jellegét. A kreatív gyakorlati feladatok a szakképzésre való felkészítést is szolgálják, az építészeti tervezés mélyebb megértését, az élményszerű ismeretszerzést, valamint olyan képességek fejlesztését, amelyekre mindenkinek szüksége van ahhoz, hogy képes legyen saját életét önállóan alakítani.

A tantárgy alapvetően gyakorlati jellegéből és módszereiből következően nagy lehetőséget nyújt a differenciálásra. Az órákon folyamatos a diák munkáját segítő, formatív értékelés, ami egyúttal lehetővé teszi a „személyre szabott” oktatást is.

Ábrázolástechnikai készségek, jártasságok A szükséges képnyelvi és technikai képességek óvodából hozott tapasztalatbeli, készségbeli alapjainak további szilárdítása. Az ismert és megismert (rajzi, grafikai, festési, mintázási, tárgyalakotási) eljárások gyakorlása mellett a bátor próbálkozás, kísérletezés ösztönzése.

#### Ábrázolástechnikai készségek, jártasságok

A képzőművészeti és kézműves jellegű képalkotó, plasztikai és tárgyalakotó munkában szereshető érzékelés tapasztalatokra, készségekre, jártasságokra támaszkodva a tanulók kifejező- alkotó- befogadó- megismerő képességeinek fejlesztése. A változatos technikák, anyagok megismerése által kísérletező kedvük, kreatív, problémamegoldó tervező, önellenőrző, kivitelező és önértékelő képességeik formálása.

#### Személyiségük fejlesztése

A tanulók személyes megnyilvánuláshoz való hozzásegítése az ábrázolás, alakítás, alkotás lehetőségével. Eszköz biztosítása belső világuk (képzeteik, fogalmaik, képzeletük, szemléletmódjuk a látható világhoz, az emberekhez való viszonyuk) kifejezéséhez, megjelenítéséhez.

#### Fejlesztési követelmények

Legyen képes a tantárgy hallgatója gondolatait, érzéseit, élményeit vizuális nyelvi eszközökkel, saját kifejezési céljai szerint a megismert technikák egyre jártasabb használatával megjeleníteni.

Építse a műalkotások, képi közlések, tárgyak életben betöltött szerepét. Tudjon térben tájékozódni, tudja a maga számára értelmezni a tankönyveiben, környezetében található vizuális közlő, eligazító jeleket.

#### **Értékelés**

Tantárgyunk az építészeti tervek közül a kiviteli terv és a statikai terv témakörét foglalja magába.

Ebből a tartalmi komplexitásból, a tevékenységek, ismeretek sokféleségéből következően, még egy-egy hallgató tantárgyi teljesítményei is mindig többszínűek. Más-más színvonalú eredményt érhetnek el a képzőművészeti jellegű kifejezés, a képi közlés, a tárgyalkotás, vagy a művészeti ismeretek területén. Erre alapozott fejlesztő munkánk során a feladatokban, a követelményekben, de az ellenőrzés, értékelésben is maximálisan rugalmasak, a gyermekek eltérő adottságaihoz, egyéni fejlődésének üteméhez igazodók lehetünk!

Az értékelés célja, hogy a Hallgató rendszeres és következetes visszajelzést kapjanak saját szakmai fejlődésükről, pontosan lássák, miben voltak jók, miben kell igényesebbnek lenniük, igyekezetük és alkotókedvük milyen eredményt hozott az adott értékelési időszakban. Feladata, hogy a számonkérés, osztályozás és minősítés eszközeivel a tanulókat az önértékelésben, saját fejlődésük követésében, reális megítélésében segítse, saját teljesítményük elemzésének szokását bennük kialakítsa, az önellenőrzés és a korrektúra által speciális tanulási módszert sajátíttasson el velük.

### **Értékelés szempontjai:**

A megítélés minden esetben a tanuló személyiségének, adottságainak és a magunk fejlesztőmunkájának valamint a követelmények elvárásainak összevetésével, a fejlődés tényének és mértékének megállapításával történjék.

A türelmes, a tanuló személyiségét alkotásain keresztül is tisztelő, szeretetteljes légkörű egyéni és közös megbeszélések, az óra alatti és az óra végi értékelés egyaránt a jó, ötletes, kifejező megoldásokat, vagy a feladatnak való megfelelés mértékét állapítsák meg.

Az értékelés alkalmi szolgálják az eredmények megszilárdítását, a gyerekek szemléletének irányítását és ízlésének alakítását, maximálisan biztosítják a teljesítmény örömét az egyes gyerekek és a közösség részére is.

### **Az értékelés, ellenőrzés lehetséges módjai:**

- Egyéni és közös korrektúra, a konkrét alkotással kapcsolatos személyes konzultációk, az önellenőrzés megkövetelése a tanórákon történő folyamatos szóbeli értékelés keretében.
- Közös értékelés, az eredmények áttekintésekor az elvégzett munka feletti öröm kinyilvánítása. Az adott szempontok szerinti elemzés a tanulók és a nevelő részéről egy-egy feladat, feladatsor, téma feldolgozás elkészültekor. Az osztály vagy csoport és benne az egyének teljesítmények összevetése a céllal, kiemelve a sikeres megoldásokat, az eredeti ötleteket, a művesség szintjét, a fejlődés tényét, a feladat megértését, az eredetiséget.
- Mindezek summájaként érdemjegyekkel való tanévközi és félévi valamint év végi értékelés.

Iskolai kiállítások a helyi hagyományok részeként, az év végi munka áttekintése, bemutatása céljából (iskolanaphoz, gyereknaphoz, tanévvégéhez, vagy más jeles eseményhez kapcsolva).

Iskolai, területi, országos, képzőművészeti és művészettörténeti versenyeken való részvétel.

Benevezés a hazai és nemzetközi pályázatokra.

MUNKANYELV

## ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

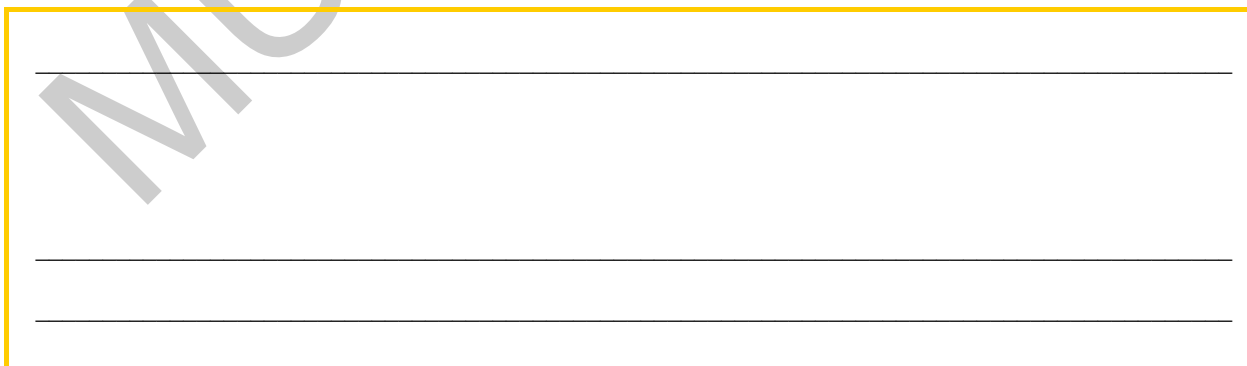
1. feladat Ismertesse a metszet fajtáit.



2. feladat Milyen formai és alaki szabályokat kell betartani a statikai számítás során?



3. feladat Ismertesse a műszaki tervdokumentációk általános tartalmát!





4. feladat Mi a kiviteli terv, mire szolgál?

---

---

---

5. feladat Mi a méretaránya a kiviteli tervnek?

---

---

---

MUNKANYAG

## MEGOLDÁSOK

### 1. feladat Ismertesse a metszet fajtáit.

#### A metszet fajtái:

- Egyszerű metszet (egy metszősík van):
- Teljes metszet:
- Félnézet-félmetszet: Szimmetrikus alkatrészeknek általában csak a felét rajzoljuk meg metszetben. Leggyakrabban alkalmazott formája a félnézet-félmetszet,

### 2. feladat Milyen formai és alaki szabályokat kell betartani a statikai számítás során?

#### A statikai számítás készítése során be kell tartani a következő formai és alaki szabályokat:

- legyen jól áttekinthető, világos felépítésű, önmagában teljes és egységes,
- szerepelnie kell a számítás alapját képező szabványoknak, fontosabb előírásoknak, a felhasznált, de nem közismert számítási adatok, eljárások irodalmi forrásait, vagy közölni kell a magyarázatukat, illetve igazolásukat.
- tartalmaznia kell a vizsgált szerkezet megnevezését, az erőtani szempontból lényeges anyagainak, elemeinek szabványos jelölését, fő méreteit;
- ismertesse a számításba vett környezeti viszonyokat, a terheket és terhelőhatásokat, az erőjáték meghatározásához feltételezett szerkezeti modellt, a szerkezet anyagainak figyelembe vett működési modelljét, annak számszerű jellemzőit, ill. szükség esetén ezek tűréseit, feltételezett ingadozásait.

### 3. feladat Ismertesse a műszaki tervdokumentációk általános tartalmát!

- *Építészeti tervek*
- *Tartószerkezeti tervek*
- *Épületgépészeti tervek*
- *Épületvillamossági tervek*
- *Üzemelés-technológiai tervek*
- *Részlettervek*
- *Méretkimutatások, konszignációk*
- *Műszaki leírások szakáganként*
- *Igazoló számítások*
- *Részletes (minden szakágra kiterjedő) műszaki leírás*
- *Építész tervek (az eng. Tervben meghatározottakon felüli tartalma)*
- *Helyszínrajz (kitűzési tervhez alkalmas)*

- *adatokkal) (min. 1:500)*
- *Alaprajzok (min 1:50)*
- *Szerkezetek, helyiségek részméreteivel*
- *Nyílászárók (helye, mérete, azonosító jele)*
- *Mindazon adatok, melyek a szakági tervek összevetésénél és az építés során szükségesek*
- *Metszetek (min. 1:50)*
- *A szerkezeti elemek bemutatásával (alapozás, lépcsők, áthidalók, tetőszerk...)*
- *Helyiség és szerkezetek magasságának, szintmagasságok részletezésével*
- *Szerkezetek rétegfelépítésének feltüntetése*
- *Anyagok minőségének ismertetése*
- *Homlokzatok*
- *Homlokzati elemek, nyílászárók, felületkezelés ábrázolása*
- *Magassági adatok*
- *Környező terepadottságok bejelölése*
- *Részlettervek (minden építészeti elemről, egyedi részletekről, nyílászárókról, lépcsőkről...)*
- *Konszignációk*
- *Asztalos szerkezetekről*
- *Lakatos szerkezetekről*
- *Beépített elemekről szükség szerint*
- *Méretkimutatások*
- *A költségvetéssel beazonosítható módon*
- *Építészeti műszaki leírás (hasonló, mint az engedélyezési tervnél, részletesebb)*
- *Építészeti költségvetés*
- *Tartószerkezeti tervek tartalma*
- *Tartószerkezeti tervek (alapozási tervek, zsaluzási tervek, vasalási tervek...)*
- *Részlettervek*
- *Méretkimutatások, konzignációk*
- *Tartószerkezeti tervek tartalma*
- *Az épület összes szerkezeti elemének, kapcsolatainak térbeli helyzetét és méreteit meghatározó kottákat, anyagminőségeit, mérettűréseit, valamint kivitelezésre vonatkozó utasításokat*
- *Tartószerkezeti műszaki leírás*
- *Statikai számítás (hasonló, mint az engedélyezési tervnél, részletesebb)*
- *Tartószerkezeti költségvetés (a beépítésre kerülő összes szerkezeti elem, anyag, stb. - technológiai folyamatok és minőség szerinti- részletes, tételes kiírása, amennyiségek tételenkénti megadásával)*
- *Az épületgépészeti tervek tartalma*
- *Épületgépészeti tervek (víz, gáz, csatorna) (1:50)*
- *Részlettervek*
- *Méretkimutatások, konzignációk*
- *El kell készíteni az épület valamennyi épületgépészeti rendszerének kiviteli terveit, alaprajz, metszet, függőleges csőterv, kapcsolási vázlat szinten*

- *Épületgépészeti műszaki leírás*
- *Épületgépészeti számítások*
- *Épületgépészeti költségvetés*
- *Épületvillamossági tervek (1:50)*
- *Elektromos tervek*
- *Részlettervek*
- *Méretkimutatások, konszignációk*
- *Épületvillamossági műszaki leírás*
- *Épületvillamossági költségvetés (a beépítésre kerülő összes szerkezeti elem, anyag, stb. -technológiai folyamatok és minőség szerinti- részletes, tételes kiírása, a mennyiségek tételenkénti megadásával)*
- *A különálló tervlapokon szerepeltetni kell:*
- *Az építmény megnevezését*
- *Az ingatlan címét és helyrajzi számát*
- *Az adott tervrajz szabatos megnevezését és méretarányát önálló ábránként*
- *A tervezők nevét, eredeti aláírását, szakképesítését, jogosultsági számát*
- *A tervezés dátumát*
- **Az építtető nevét és címét**

---

#### 4. feladat Mi a kiviteli terv, mire szolgál?

Ez a tervfajta arra a célra szolgál, hogy pontosan meghatározza a tervezett épület műszaki tartalmát, minden szokásostól eltérő részletét, és pontos költségvetést készíthessünk ez alapján. Így már tervezhető az épület költsége, tételesen számonkérhető az egyes teljesítések anyagi és műszaki tartalma, minden ajtó ablak vagy más beépített tárgy helye pontosan cm-re meghatározott, így nem érhet kellemetlen meglepetés az épület birtokbavételekor. Az épület részletképzései a rajzok alapján követhetők, az eltérések azonnal kibuknak, az egész építkezés során a tervező szakértelmére támaszkodhatunk, nincs helye találgatásnak és kétes értékű improvizált megoldásoknak.

---

#### 5. feladat Mi a méretaránya a kiviteli tervnek?

M 1:50

## IRODALOMJEGYZÉK

### FELHASZNÁLT IRODALOM

MSZ EN 1990 Eurocode: A tartószerkezeti tervezés alapjai (2003. augusztus 1.-én közzétett angol nyelvű változatának 2004. év május 1.-én megjelent magyar nyelvű változata).

ISO 2394 General principles on reliability for structures

EN ISO 9001:2000 Quality management systems. Requirements (ISO 9001:2000)

Lovas A.: Méretezés alapjai. Oktatási segédlet. [www.hsz.bme.hu](http://www.hsz.bme.hu) Oktatás –»– Bsc –»– Méretezés alapjai –»– Előadás –

MSZ EN 1990 Eurocode: A tartószerkezeti tervezés alapjai (2003. augusztus 1.-én közzétett angol nyelvű változatának 2004. év május 1.-én megjelent magyar nyelvű változata).

MSZ EN 1991-2 Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő hatások 1-2. rész: Általános hatások. Hidak forgalmi terhei.

Farkas Gy.– Huszár Zs.–Kovács T.– Szalai K.: Betonszerkezetek méretezése az Eurocode alapján, közúti hidak, épületek. Terc. 2006.

Mistéth E. Méretezéselmélet. Akadémiai Kiadó, Budapest, 2001.

Kollár L. Mérnöki tervezéselmélet. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2001.

Kollár L. Mérnöki szerkezetek tervezése. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2001.

Mistéth E. Méretezéselmélet. Akadémiai Kiadó, Budapest, 2001.

### AJÁNLOTT IRODALOM

[http://www.nyf.hu/others/html/technika\\_060327/muszaki\\_abrazolas\\_640.htm#e4](http://www.nyf.hu/others/html/technika_060327/muszaki_abrazolas_640.htm#e4)

[http://epitesz.pollack.hu/pdf/anyagjelolesek\\_1.pdf](http://epitesz.pollack.hu/pdf/anyagjelolesek_1.pdf)

Szerényi István – Gázsó Anikó: Építőipari rajzi alapismeretek ISBN száma: 9632065131

[http://www.eupoly.hu/dl/pr2/irasos\\_PR.ppt#264,9,A](http://www.eupoly.hu/dl/pr2/irasos_PR.ppt#264,9,A) sajtóközlemény

A(z) 0688–06 modul 002–es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
54 582 04 0000 00 00	Mélyépítő technikus
54 215 01 0000 00 00	Műemlékfenntartó technikus
54 582 05 0000 00 00	Vízépítő technikus
54 582 03 0000 00 00	Magasépítő technikus

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:  
10 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv  
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának  
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap  
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet  
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:  
Nagy László főigazgató