

H: Bonstyánki ^{llápis} kód: Informatika
X 72

AZ INFORMATIKA ÉS A TERVEZŐ-TANÁCSADÓ MÉRNÖK

Egy építész jegyzetei

A tégl a sumérok óta alapeleme az építésnek. És az ma is! Alkalmazzuk, tervezzük, ábrázoljuk, mondjuk 5–6000 éve. Ez a tény az építés egy igen állandó és emberi léptékű lényegére utal.

De minek nevezzük a tervezésbe-ábrázolásba berobbant számítógép-technikát? A CAD, a „Computer Aided Design” (számítógéppel segített tervezés) közel 30 éve született meg, és napjainkban drámai módon szinte egyeduralkodóvá vált. Először valóban csak segített: anyagot-információt tárolt, segített számolni és méretezni, de ma már a tervezés és rajzjelőállítás elsődleges eszköze is lett. Nem kizárólagos, de elsődleges-döntő eszköze. Egy kicsit olyan, mint Fordék első futószalagja, majd most az autóiipar robottechnikája. Szerencsére azonban a házakat, a részleteket még ma is ki kell „agyalni”-találni, a kérdés csak az, hogy előkerül-e a folyamatban még a ceruza, vagy a toll. Kiküszöbölni talán sosem lehet és kell ezeket az eszközöket, de szerepük folyamatosan csökken, változik, alakul. Szakmánk legjobbjai ma is skiccpauszon és ceruzával-tollal kezdik az álmodozást, de egyre több segítséget, háttérinformációt állítanak elő a géppel: háromdimenziós alapot, vagy egy fázis után a rajzok „feldobását”, színezését, alternatív anyaghasználatát és újabb nézőpontokban való feldolgozást.

És mit csinál a gép a hatezer éves alapmodullal, a téglával? Ábrázolja, sokszorozza, színezi, tehát együtt élnek!

A térben látás képességére, a három dimenzióban való gondolkodás folyamatának elsajátítására tehát továbbra is

szükség van. Matematikai alapon lehet ugyan tervezni, de azt a többletet, amit építészetnek, művészetnek nevezünk, csak ezekkel az eszközökkel elérni nem lehet! Az örök vita, hogy hol van a szakmai professzionizmus és az igazi építőművészet határa, a számítógép-használat kapcsán újra fel-lángol.

Számos „csak” szakmai szempontja is van a számítógépes tervezésnek, melyre szintén érdemes figyelni, mert tipikus kor- vagy kórképet ad az úgynevezett fejlődő vilá-gunkról.

Kik a szereplők?

A megrendelő (építtető, vevő, kliens, beruházó) és a tervező (építész, statikus, gépész, elektromos és egyéb szakági mérnök).

Ki dönt, és milyen a tervezési folyamat? Az építészet a művészetek olyan ága, ahol megbízó nélkül az esetek túlnyomó többségében nincs termék-produktum. Nem magunknak (ez a kivétel!), hanem egy emberi-társadal-mi igénynek „tervezünk”, a tér egy szeletét „kézzelfogha-tóan” – sokszor városnyi méretben és léptékben – változat-juk meg munkánkkal. És – szintén – az esetek döntő többségében egy adott megrendelői igénynek kell megfe-lelnünk.

A tervezési folyamat műszakilag jól meghatározott, de a tárgyalási-bemutatósi-egyeztetési folyamat igenis „meg-rendelőfüggő”. Még jó, ha egyáltalán tervezőt kíván látni a megrendelő és nem egy „készház” katalógusból választ. Az a tény, hogy a tervezés folyamata felgyorsult és a vevő az első pillanatban is már házat, épületet, méretet, anyagot, szint akar látni – mára általánossá vált!

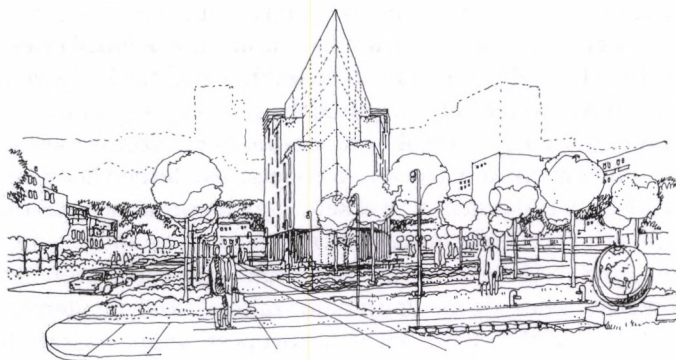
Alapjában véve ez nem baj, sőt nem is meglepő. Ugyanakkor a hagyományos (évezredes, évszázados, évti-zedes) tervezői gyakorlat egy döntő és gyönyörű elemét akarja kiküszöbölni, drámaian lerövidíteni.

Az érlelés, a megrendelővel (építtető, vevő, kliens, beruházó) való együtt gondolkodás türelmetlen, gépi folyamatú, a tartalomtól elvonatkoztatott formák és látványtervek versenyévé válik.

Már nem annyira az átgondolt, minden részletében „megtervezett”, tartalom-formát mesterien ötvöző mű szerzője kap megbízást, hanem a gyorsabb, látványosabb alternatívákban gondolkodó tervező. Kellenek az alternatívák, de kell hozzájuk a technika is: valósághű, esti megvilágítású, madártávlatú variációk jelennek meg az egyre nagyobb kapacitású számítógépek képernyőin. És sokszor a valóban csodálatos technika, gyorsaság és alternatívagazdagság győz, nem pedig az egyébként értékesebb tartalom! Az sem baj természetesen, ha a tervező jó üzletember és jól találja (szövegben is) portékáját. De ma ez a képesség ritkán érvényesül: a „szép” rajz, montázs vagy modell, néha videoanimáció szükségtelemmé teszi még a szöveget is.

De az is igaz, hogy hihetetlen nagy előnyöket rejt a CAD a tervek, rajzok pontossága, hibátlan méretezése, hiánytalan kimutatások, költségvetések, konszignációk (az alkalmazott anyagok tételes felsorolása) tekintetében. Órákat, napokat, embereket válthat ki a fenti nem éppen kreatív munkarészek elkészítésénél. Ezt sem lebecsülni, sem túlértékelni nem szabad! Fentiek természetesen nem zárják ki, hogy a jó tervező jó épülete, fejlett látványtervezéssel előállított terve kerüljön elfogadásra. A látványtervek, a modellek, az animációk (mozgó, épületet körüljárva ábrázoló technika) csak segítik a laikus építtetőt egy jó döntés meghozásában, a sorrend megállapításánál a tervpályázatok zsűrijében ülő profikat, sőt még az egyetemi tanárokat is az osztályzásnál.

Témánk egyik kérdése, hogy az egyetemi oktatás mennyire támaszkodjon a hagyományos, eredeti, „kézi” munkára és mennyire engedje a hallgatókat a kissé már személytelenné váló, briliáns szoftverek használóivá válni.



IRODAHÁZ-PÁLYÁZAT, IPARTERV, 2000
Utcakép

Az elmúlt tíz év szinte letörölte a diplomavédők tábláiról a kézi rajzokat, és elindult egy soha véget nem érni látszó „technikai-technológiai” verseny a hardverek, szoftverek, színes technikák között. Jó érzés azonban, hogy ez a „trend” már megszülte az ellenvariációt is: örömteli a diplomákon-tervpályázatokon újra látni a friss, festett, színes, szabadkézi rajzokat. Tudjuk, hogy a fejlődést nem lehet megállítani. A technika fantasztikus vívmányát nem használni dőreség, sőt butaság lenne. De meg kell találni a helyét. Nem szabad, hogy olyan területen is döntő szerepet játsszon, ahol nem játszhatna.

Már volt szó a művészetek (itt építőművészet) és a szakma iparosai közötti különbségről. Meghatározható-e a határ, van-e egy határozott vonal (színvonal), ami felett már művészeti értékről beszélünk, vagy nincs? Ezt a régi vitát most csak a CAD kapcsán elevenítem fel, hiszen a különbségek érthető módon a gépek használatával csökkennek.

Vannak szigorú, objektív feltételei a jó tervnek és ismerve a jó háznak, de a kreativitás és művészi érték elem-

zése már szubjektív-egyéni ízlésen is múlik. Egy választott szín, egy tömegek közötti arány adja azt az esztétikai érték-többletet, amely matematikai és szakmai megfelelés mellett a művészi termék kategóriájába sorol egy-egy épületet-építményt-tárgyat: lakóházat, vízzáró gátat, színházbelsőt.

Az egyéni képzelet adja az ötletet, és a térben látott vázat is emberi akarat indítja el két-, vagy háromdimenziós útjára. A tervező adja meg végső soron a mű, az alkotás értékét, érték a jó terv révén teremődik. Ami ezután jön, az tömény, nehéz, de megtanulható szakma, amelyben természetesen szintén lehet kiválót, középeket, vagy hibásat alkotni. A géppel nagyon lecsökken a számszaki, ábrázolástechnikai hibázások lehetősége, de megszűnni soha nem fog. Beszelnünk kell a szakma esélyeiről is. Az érintett műszakiaknak (építészek, mérnökök) a problémák-gondok megoldása ma élet-halál kérdése. A szakma magyar részvevőinek piacon maradása, vagy felzárkózása a fejlett országok építészetihez, mérnökeihez sok helyen összefügg a számítógép-informatika használatában való jártassággal, ezért az „élet-halál” jelző talán nem túlzás!

Jelenlegi állapotunk biztató, de csak az emberi (humán) erőforrás szempontjából, a technikai-gazdasági lehetőségeink messze gyengébbek a fejlett országokénál. A technikai-gazdasági helyzet értékelésétől nem lehet és nem szabad eltekinteni, mert ez az értékelés és az ebből levont következtetések, valamint a végrehajtásra javasolt döntések (vagy csak koncepciók?) határozzák majd meg valójában a jövőnket.

Egy komoly létszámú szakmáról (8–10 ezer építész, 25–30 ezer mérnök és partnereik) van szó, melynek tagjaként e kritikus időszakban meg kell hogy szólaljak. Helyzetünk értékelése közben több érdeket sérteni fogok. Nyíltan kell beszélni a hardvergyártókról, a szoftveresekről, saját szakmánk egykori és mai döntéshozóiról (ha ma a piaccgazdaságban van egyáltalán ilyen), szakágaink együttműkö-

dési készségéről, a „nyugati” partnerek „segítségéről”, sőt a „nagypolitikáról” is. Kezdem egy általam sokat emlegetett ténnyel: bár tervezési és szakértői díjaink messze vannak a nyugati piacgazdaság díjaitól, elvárják tőlünk (hazai szakmapolitikusaink és nyugati partnereink is), hogy a velük azonos áron vásárolt és fenntartott informatikánkkal legyünk versenyképes partnerek.

A hazai, gyakorlatilag a „nyugatiakkal” szemben alig versenyképes, kényszervállalkozó mérnök és építész az előző rendszerben szerezte meg pozícióit, és nem tud megújulni. A multik a nálunk kedvező piaci konjunkturális helyzetet sokkal jobban használják ki, részben nagyobb tőkeerejük, részben sokkal „kegyetlenebb” munkáltatói módszereik miatt. Itt most csak a hiányzó tőkéről beszéljünk; mivel az európai tervező piac ránk erőszakolja az egyébként jól kidolgozott, több évtizedes rendszerét, tenderezési módszereit, szerződéstípusait és – most itt a mi esetünkben – a náluk kialakított hardver- és szoftverrendszereket. A fenti, hihetetlen gyorsan avuló rendszerek állandó karbantartása, cseréje, a kompatibilitás fenntartása kivérezeti a hazai induló, tőkeszegény vállalkozásokat.

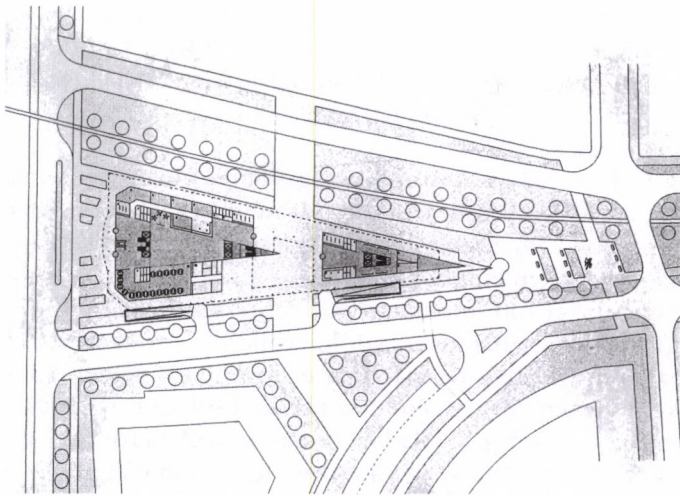
Megismétlem: a rendszerváltozás óta azonos áron vásárolunk számítógépet és hozzá programokat a fejlett országokban dolgozó versenytársainkkal! És itt nem csekély összegekről van szó, ezt mindenki tudja. Ha pedig végre felszerelkeztünk – persze nem a csúcstechnológiával, hanem egy még éppen elfogadható konfigurációval –, akkor az igen-igen gyors (talán rafináltan, erőszakoltan mindig szinte összes elemükben megújuló programok miatt) – a technológiai avulás folytán kezdhethetjük az egészet előlről. Ezen bölcs előrelátással, jó érzékű sejtésekkel (hogy megmarad-e az adott hardver vagy szoftvercég a piacon, vagy rossz lóra tettünk, és mindent előlről kezdhethetünk) némiképp segíthetünk, de nem sokat. És azt magyarázza

meg valaki nekünk, műszakiaknak, hogy a magyar fejlesztésű elemek és programok még ezen belül is miért a legdrágábbak?

Az általános kép azonban a fentieknél sokkal árnyaltabb, természetesen sehol sem lennénk ma már a piacon a fejlett informatika nélkül. Azzal is érvelünk beszélgetéseink során, hogy szinte azonos munkát-bevételt produkálunk ma ilyen informatikai háttérrel, mint mondjuk tíz éve, tízszeres dolgozói létszámmal. Minden nagyobb „privatizált” tervező és beruházó cég egykori létszámának ötöd-tized részével dolgozik ma, és szinte ugyanannyit képes tervezni, mint előző létszámával. Ennek a létszámcsökkenésnek és a közel azonos munkakapacitásnak egyetlen magyarázata és oka van: leegyszerűsítve: a számítógép!

Mivel és hogyan?

Konkrét gondjaink a mivel és hogyan körül forogtak az elmúlt évtizedben. Nem lehet elfelejtkezni a hősikor izgatott tárgyalásairól, amikor megjelentek a hardver és szoftver rendszergazdák, gyártók, és velünk, tapasztalatlan (és valljuk be gyanútlan...) és több sebből vérző, frissen privatizált vagy újonnan verbuvált cégek vezetőivel megkötötték az első üzleteket. Hiszen ki ne hitt volna a gazdag egyedül üdvözítő megoldásokat és nyugati tanulmányutakat is beígérő cégek tévedhetetlenségében. Több szakágas cég még a szakágak eltérő jellegzetességeit is egyszerre kellett, hogy kiszolgálja az új helyzetben, amikor hardver- és szoftverügyekben döntenie kellett. Bölcsen, olcsón és egymással, meg a szakmai kapcsolatrendszerükkel is kompatibilisan találva meg a legjobb megoldást! Kétkem, hogy akkor valaki igazán tökéletes megoldást tudott volna nekünk ajánlani! Ma már látjuk, hogy a hardver- és szoftverpiac is ugyanolyan érzékeny és sérülékeny a piaczgazdaságban, mint minden más szakma és szakterület: cégek és hardverjeik, valamint szoftverjeik jönnek és tűnnek el a piaci verseny általunk persze követhetetlen csatáiban.



IRODAHÁZ-PÁLYÁZAT, IPARTERV, 2000
Alaprajz

És ez egyre inkább így lesz, hiszen közelgő EU-tag-ságunk ezen a piacon is könyörtelen feltételeket fogalmaz meg: nem lehet egyedi, hazai „gyártmányokat” majd az együttműködések során használni, alkalmazkodnunk kell. Az árkérdést nem számítva a piac még mindig meglehetősen sokféle megoldást ajánl: de bármelyik döntési mechanizmus érvényesül is, szinte biztos, hogy rugalmas hozzáállást és befektetést követel meg tőlünk. Az is biztos, hogy mai felszereltségünk és pénztárcánk nehezen követi a változó döntéseket és változtatásokat. Ma sem tudom eldönteni a szakágak közötti vitát (építészként vezetve egy komplex céget), ha megjelenik egy feladat, és a munka szakági jellegéből adódóan eltérőek az építész, statikus vagy gépész szoftverhasználati javaslatai. Néha „megkönnyíti” a döntést a határozott megrendelő igénye, aki például mindent AUTOCAD rendszerű feldolgozásban

kér, amely rendszernek van minden szakág részére programja. Ilyen esetben a hazai fejlesztésű és az építészek által preferált ARCHICAD munkarészeket „át kell tenni” AUTOCAD-be, vagy eleve nem is érdemes erőltetni az alkalmazását.

Ez a helyzet európai integrációnk révén valószínűleg sűrűbben fog ismétlődni, sőt megkockáztatom, hogy rengeteg változás elé nézünk e téren. Talán egyszerűbb a hardverterület, ahol az IBM PC-piaca igen erős és nagyon sokat tud, majdnem mindenre alkalmas. A kiszolgáló háttérterület (nyomtatók, printerek, színes technika, szkennerek stb.) ma már, úgy érzem, „csak” pénzkérdésként kezelhetők. Az említett okokból sokszor megoldhatatlan anyagilag a feladat, hiszen a régi hardver „elfogadhatatlanul” lassúvá válik, ami tegnap jó volt, ma már visszatart a munkában. Jóval nagyobb gondot okoznak a szoftverek, az igazi új munkaeszközök, a logarlécek-táblázatok-kihúzó-kisablonok utódai. Úgy érzem, ezen a területen még rengeteg tennivalónk van a szakmán belül is! A szakágak fajtája, a munkák jellege (tanulmány, engedélyezési, tender, kiviteli), a választott szerkezetek (vasbeton, acélszerkezet), az ábrázolástechnikával szemben támasztott igény (pl. háromdimenziós látványképek, alternatívákkal) lehetnek a szoftver választásának feltételei. További szempont (eddig még nem beszéltünk róla!), hogy a műszaki anyagok továbbításának legjobb, leggyorsabb módja az e-mailen keresztüli dokumentálás és az elektronikus adattárolón történő szállítás és archiválás, rögzítés. Már ugyan megy ez gond nélkül nekünk is, de a módszer felvet néhány valóban új problémát: az autentikus verzió kérdését, a tervtárazás, az adatvédelem eddig nem ismert kérdéseit. A mindent rögzítő és kétszeres biztonsággal archiváló szerverrendszerek sok mindent megoldanak, de nem látható előre, hogy hosszabb távon milyen áron. Az elektronikus úton feldolgozott és elmentett adatok jövője,

archiválása természetesen más problémákat vet fel, mint a múltban a tervtáraké és papírhalmoké.

Milyen színvonalon?

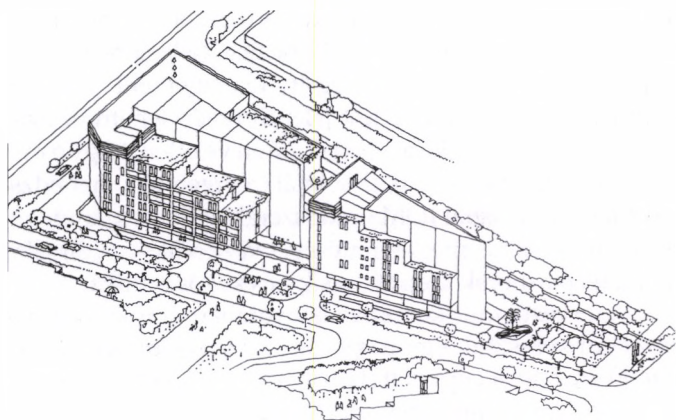
Milyen a hazai elektronikus munkaszínvonal a külföldi mintákkal összehasonlítva? A körülbelül 10 évvel ezelőtti induló helyzetünkhöz képest ma már nyugodtan állíthatjuk, hogy nincs elmaradásunk a nemzetközi tervezői piaccal szemben. A számítógépesítettség aránya nagymértékben befolyásolja majd jövőbeli eredményeinket. Nagy áldozatokat hoz a magyar cég a versenyben maradásért. Az egyik „eredmény” természetesen az volt, hogy béremlésre nemigen maradt keret, a jó fiatalokat könnyen el lehetett (és lehet ma is) tőlünk – nem is olyan magas pénzzel – csábítani. A helyzet tényleg drámai és ellentmondásos: vagy lépést tartunk a „technikával”, vagy a fizetéseket igazítjuk a mindenkori piaci átlaghoz. A kettő egyszerre nem megy, vagyis valahol mindig veszítünk! Jellemző és a fentieket igazolja, hogy azok a cégek tudtak mindkét fronton helytállni, ahol a belső vagy külső (tehát cégtag vagy tulajdonos) külföldi partner egyszeri gyorssegéllyel, infúzióval segített az indulásnál. A számítástechnika költsége és a honoráriumaink nem állnak egymással arányban. Ennek ellenére ma is létezőnk, és nem adjuk fel a túlélésért folytatott harcot. A drámai helyzet természetesen nemcsak a számítástechnika hatalmas terhei miatt alakult ki, hanem része van ebben az örökölt struktúrának, a szinte bebetonozott, ügyeskedésre berendezkedett volt menedzsmenti szemléletnek és a számító, cseppet sem humánus piaci környezetnek! De ez egy másik cikk témája lehetne! Vissza a gépeinkhez!

Partnerek lehetünk-e?

Fentiek után milyen az európai csatlakozás esélye, tudunk-e megfelelő partnerként az EU-ban szerepelni? Egyértelmű a válaszom: igen, tudunk! Mérnökeink jók, gépeink megfelelőek (ha nem is a mindenkori csúcson vannak), az

e-mail kapcsolatokon keresztül a rajz- és adatszállítás megoldható. Programjaink a vezető európai programok: AUTOCAD, ARCHICAD, NEMETSCHEK, AXIS, X-STEEL, PHOTOSHOP, POWERPOINT – és itt vigyáznom kell, nehogy a felsorolás egy preferencialista legyen. Nem annak számom, de látnunk kell a felsorolásból, hogy a szoftverek minősége ma már nem lehet akadálya minőségi munkánknak. Az EU-csatlakozási munkánkban alapkérdés az informatikai megfelelés (és természetesen a nyelvi akadályok leküzdése). Változtatnunk kell az együttműködési stratégiánkon is, hiszen a nagyobb munkáknál törvényszerűen külföldi partnerekkel kell együtt dolgoznunk, a PHARE, SAPARD és ISPA munkák így épülnek fel. Nem a távolságtartás és az elkülönülés, egyediségünk hangsúlyozása, hanem az egyenlőségen alapuló partnerség kell jellemezze ezt az új munkakapcsolatot.

Azt kell mondjam, eddig ez nem volt így: a közös munkáknál teljesítményre vonatkoztatva lényegesen nagyobb óradíjjal szerepeltek a külföldi „team”-tagok, mint a magyarok. Ezt a helyzetet minél előbb meg kell változtatnunk, különben az elkövetkező időszakban újabb áldozatokkal lesz övezve az Európa felé vezető út, újabb cégeink fognak megszűnni, mielőtt Európába érhetek volna. És akkor még nem beszéltünk a jogtisztaságról, amelyet már itthon is minden becsületes és hosszú távra gondolkodó cég teljesít – ez Európában alapvető követelmény! A magyar BSA-nak, az általunk csak számítógép-rendőrségnek nevezett szervezetnek megfelelni nem könnyű, és főleg – megint – nem olcsó mulatság. Látjuk, hogy olcsóbb rendet tartani, mint vadászni a kalóz-programok után! De vannak eddig soha nem volt új gondjaink is! Igen, a vírusokra gondolkodok, melyek még a legóvatosabb, legjobban rendben tartott munkahelyeknél is okozhatnak komoly kieséseket, néha hatalmas idővesztéseket. Döbbenetes látni, hogy a fantasztikus technika milyen pillanatok alatt omlik össze egy



IRODAHÁZ-PÁLYÁZAT, IPARTERV, 2000
Távlati kép

szándékosan ártani akaró vagy játékos kedvű vadidegen játszótárs beavatkozása után. Ezzel együtt a géphasználatnak az előnyei: gyorsasága, változtatási lehetőségeinek végtelensége egyértelműen pótolhatatlanná teszik ezeket az eszközöket.

És kikkel?

Az informatika használatának személyi feltételeit a menedzsmentnek biztosítani kell, mert az asztalok mellett ülő tervezők felkészültségétől nagyon sok függ.

A gondok a változásra kellően fel nem készült új-régi menedzsmentnél kezdődnek. Piaci versenyben történt kiválasztódás alakította ki a tulajdonoszerkezetet és termelte ki a magyar építészeti menedzsmentet? Nem! Szilárd meggyőződés – és ezt a piaci események igazolják –, hogy nem a piac, hanem a korábbi kapcsolati rendszerek működtetik a folyamatokat. Az átalakulás itt is „vértelen” – békés volt, olyan, ahol az előző vezetőgarnitúrák megszerezheték a re-

gi-új hatalmi pozíciókat. Ezzel a menedzsmenttel egy igazi versenyben – a tervezés technikai és marketing színterén – nem tudunk megfelelni. A „best practice” (a legjobb gyakorlat-praxis) követése és az „integrity management” (ez gyakorlatilag a korrupciókezelést jelenti) révén lehetünk csak versenyképes szereplői a piacnak. Nem véletlen, hogy a magyar-külföldi tervezői társulásoknál (mergerek) a menedzsment kiválasztásánál (QMS módszerekkel) és a számítógépes kompatibilitás megteremtésével kezdődik – a „diktáló” „nyugati” partnerek szerint – a sikeres közös munka.

A tervezői munka tíz év alatt valóban drámai változáson ment keresztül. Egy nagy cég szakmai gárdájának ma már 90 százaléka géppel dolgozik, és az ügyvitel teljes egészében az új számítógépes rendszerekkel dolgozik. Az előnyöket nem kell ecsetelni, viszont a munkatársak kiválasztásának új feltételrendszere jött létre. Alapfeltétel lett az informatikai jártasság valamennyi szakágban és szinten. E feltétel teljesítése az egyetemről frissen kikerülteknél nem gond, de az előző generációkat komoly feladat elé állította. Nem is mindenki tudta elsajátítani az új technikákat. Bizonyos esetekben talán nincs erőszakra szükség: az átmenet idején még megfér egymás mellett a régi és új rendszer, de nem sokáig! 5–10 éven belül el fognak tűnni a régi ügyviteli, menedzsmenti és tervezői módszerek, és mindenhol átveszik a helyüket a CAD-os módszerek. Az emberi agyat, képzelőerőnket, építészeink, mérnökeink térkomponáló készségét *természetesen a gép nem veszi át, de jelentősen segítheti.* És ezt normális, üdvözlendő tényként fogadja minden korszerűen gondolkodó műszaki kolléga. A teljes informatikai váltás igénye még a jövőé, de addig meg kell oldjunk napi gondjainkat: embereinkkel, gépeinkkel és jelenlegi műszaki infrastruktúránkkal. Az itt leírtak talán érzékeltetik a téma fontosságát és aktualitását. A mérnökök és építészek, konzultánsok és tervezők életét valóban megváltoztatták az informatika eszközei, és rövid 10–15 év

alatt a tuskihúzó, és logarléc világából átléptünk egy virtuális, szinte mesebeli térbe, melynek eljövételét csak a tudományos-fantasztikus leírásokból sejtthettük, érezhettük.

És ma itt van a virtuális tér, lelkesedünk érte és félünk tőle, használjuk-csodáljuk, és megint máskor kétségbeesve keressük a megfelelő vírusölőket. Hiszem, hogy véglegesen döntöttünk már: a jövő nagy feladatait közösen fogjuk készíteni, mi és a gép, de mindig mi mondjuk majd meg, hogy mit és milyenent tervezzünk, az eszközeink pedig hogyan kérdésre válaszolnak.

BOROSTYÁNKŐI MÁTYÁS