



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Informatikai Stratégia

2018-2022

Tartalomjegyzék

1	Vezetői összefoglaló	3
1.1	A BME informatikai SWOT analízise	4
2	Hálózat.....	5
2.1	Vezetékes végpontok sávszélessége	5
2.2	Egységes, strukturált kábelhálózat.....	6
2.3	WiFi lefedettség, sávszélesség	7
2.4	Megfelelő kapacitású adathálózat.....	8
2.5	Megfelelő rendelkezésre állású hálózat	9
2.6	Belső hálózati szolgáltatás.....	10
2.7	Igény szerinti tűzfal.....	11
3	Infrastruktúra	12
3.1	Központi szerverterem	12
3.2	Másodlagos szerverterem kialakítása	13
3.3	Szerver konszolidáció	13
3.4	Hardver, szoftver beszerzés és üzemeltetés	14
3.5	Hallgatói Számítógép Központ.....	15
4	Szolgáltatások.....	17
4.1	Felhő alapú szolgáltatások és virtualizáció.....	17
4.2	Nagy számításigényű feladatok kiszolgálása (Szuperszámítógép)	18
4.3	Központi levelezés	20
4.4	Mentés, archiválás.....	21
4.5	Rendszeradminisztráció.....	22
4.6	Egyetemi címtár.....	23
4.7	Intézményirányítási rendszer	23
4.8	Tanulásmenedzsment (LMS) és oktatásfejlesztést támogató és kiszolgáló rendszerek	24
5	Záró rendelkezések.....	27

1 Vezetői összefoglaló

A mai rohanó – információs sztrádákkal teli – XXI. században az informatika nagyobb teret és hangsúlyt kap, mint valaha. Nem véletlenül, hiszen az egyik leggyorsabban fejlődő tudományterületről van szó. Manapság el sem tudnánk képzelni az életünket informatikai támogatottság nélkül. Számos informatikai eszköz vesz minket körül az otthonunkban vagy a munka környezetünkben, például: számítógépek, laptopok, nyomtatók, szkennerek, szerverek, okostelefonok és mindezek az eszközök vezetékkel – vagy egyre jellemzőbb módon vezeték nélkül – kommunikálnak az internettel és egymással. Nem túlzás kijelenteni, hogy szinte alapvető szükségleteink része az informatika.

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen sincs ez másképp, sőt a magyar műszaki oktatás zászlóshajójánál elképzelhetetlen az intézmény alaptevékenységeinek, mint az oktatásnak, kutatásnak, vagy a mindezeket kiszolgáló szervezeti egységeknek a mindennapi működése stabil, megbízható informatikai szolgáltatások nélkül. Az intézmény mindennapi működésében és működtetésében is egyre jelentősebb az informatika szerepe, hatványozódik az informatikai megoldásokra való támaszkodás igénye. Ennek megfelelően a szolgáltatásokat, informatikai megoldásokat kiszolgáló eszközpark szerepe is egyre jelentősebb.

A BME-n a kancellári hatáskörbe tartozó informatikai tevékenységekért felelős központi szervezeti egység az Informatikai Igazgatóság (IIG), aki üzemelteti az Egyetem telekommunikációs rendszereit, szervezi azok fejlesztését; felügyeli, üzemelteti és fejleszti az Egyetem informatikai infrastruktúrájának központi elemeit (gerinchálózat, távbeszélő-rendszer, központi erőforrások és szolgáltatások); működteti az egyetemi hálózat és a külvilág közötti kapcsolatrendszert; koordinálja az egyetemi szintű hardver és szoftverbeszerzéseket; szolgáltató, tanácsadó, szakértői tevékenységet végez.

Mivel az intézmény informatikai eszközparkja rendkívül sokszínű, központi eszközei a kormányzati beszerzési korlátozások és a közel tíz évvel ezelőtti komolyabb fejlesztéseknek köszönhetően többnyire elavultak, működésük végéhez közelednek, az intézmény stabil működésnek szempontjából kiemelt kockázatot jelentenek. A nem központi üzemeltetésbe tartozó eszközök többségét decentralizált üzemeltetés jellemzi, ami információbiztonsági kockázatot jelent és mellőzi a hatékony erőforrás felhasználást. Ezen eszközök felett nincs semmilyen központi kontroll, ide értve például a központi szoftver felügyeletet. E mellett egyre növekvő igények fogalmazódnak meg központi IT szolgáltatások fejlesztésére, biztosítására mind kari, mind központi szervezeti egységek részéről.

Ezen igényeket meghallva kancellári kezdeményezésre jelen stratégiában megfogalmazódott célok megvalósulása biztosítja az Egyetem központosított informatikai rendszereinek és szolgáltatásinak hosszútávú, biztonságos fenntarthatóságát és stabil működését, megfelelő gazdasági és humán feltételek biztosítása mellett. Fontos kihangsúlyozni, hogy jelen dokumentumban meghatározott célokkal kapcsolatos fejlesztések alappillére kell legyen a jelenlegi rendszerek és szolgáltatások stabilizálása, mely az elavult infrastruktúra miatt kiemelt kockázatot jelent. Az informatikai stratégiában szereplő célkitűzések maradéktalanul illeszkednek a fenntartó által jóváhagyott BME Intézményfejlesztési Tervében megfogalmazott irányelveihez.

Jelen stratégiában megfogalmazott célkitűzések a Műegyetem teljes informatikai környezetét, az oktatást, kutatást, szakértést és az adminisztratív feladatköröket hivatottak támogatni és hatékonyságukat fokozni. Az Informatikai Stratégiának nem célja az informatikai tárgyú oktatással kapcsolatos kérdéskörök megvitatása.

Az Informatikai Stratégia mellékletében a Műegyetem informatikai hálózatához kapcsolódó kimutatások, szemléltető diagramok találhatóak.

1.1 A BME informatikai SWOT analízise

1.1.1 Erősségek

- Az Informatikai Igazgatóságon dolgozó kollégák szakmai tudása, tapasztalata, elkötelezettsége
- Az Egyetemen vannak magas tudású szakmai partnerek, akikkel együtt lehet működni informatikai szakmai kérdésekben
- Az Egyetem vezetése stratégiai szempontból kiemelten kezeli az intézmény informatikai infrastruktúrájának fejlesztését, valamint támogatja a központi informatikai szervezet megerősítését

1.1.2 Gyengeségek

- Erőforráshiány eszközökben és humán erőforrásban
- Az eszközpark sok részletében elavult, régi, az élettartamának a végéhez közeledik
- Intézményi széttagoltság, belső működési nehézségek
- Informatikai eszközök beszerzési folyamatának korlátai, nehézségei
- Munkatársak megtartása, motiválása

1.1.3 Lehetőségek

- Új, nagy teljesítményű (pl. felhő) technológiák létrejötte az információs technológiákban
- Felsőoktatási gazdálkodási és irányítási rendszerek területén fenntartói egységesítési törekvések léteznek
- Központi informatikai szolgáltatások fejlesztésével hatékonyságot növelő, egyszerűbben működő felhasználóbarát egyetemet teremtünk

1.1.4 Veszélyek

- Szakemberhiány, mely a szolgáltatásokat veszélyezteti
- Az információbiztonság megvalósítása a fokozódó támadások miatt egyre több erőforrást igényel (személyzet, költség, új eszközök), sebezhetőségek növekedése
- Informatikai szférában kialakult bérekkel nem tud lépést tartani az Egyetem, nehéz új munkatársakat találni

2 Hálózat

2.1 Vezetékes végpontok sávszélessége

Az Informatikai Igazgatóság vezetékes adathálózati csatlakozást biztosít az általa üzemeltetett hozzáférési hálózat segítségével az egyetem teljes területén minden szervezeti egységnek. Ez jellemzően szervezeti egységenként (vagy ha az adott szervezeti egységnek több „telephelye” van az egyetemen, akkor telephelyenként) egy vagy néhány Ethernet végpontot jelent. Ezek a vezetékes végpontok a szervezeti egységek „küszöbénél” vannak, ezek a szervezeti egységek elsődleges adathálózati csatlakozási pontjai a kívülvilág (beleértve a Műegyetem hálózatának többi részét is) felé. A belső vezetékes hálózatát minden szervezeti egység maga üzemelteti.

2.1.1 Jelenlegi állapot

Az Informatikai Igazgatóság által biztosított vezetékes adathálózati végpontok 100 Mbit/s vagy 1 Gbit/s adatátviteli sávszélességgel működnek. Az elérhető sávszélesség a kábel minőségétől, valamint a szervezeti egység oldali, ill. a gerinchálózati oldali végpontra csatlakozó eszközök (pl. Ethernet switch) képességeitől függ. A kábel, valamint a szervezeti egység oldalán csatlakozó hálózati eszköz jellemzően alkalmas az 1 Gbit/s átvitelre, ezek nem jelentenek szűk keresztmetszetet. A gerinchálózati oldali eszközök viszont az oktatási épületek közel felében csak 100 Mbit/s működésre képesek.

2.1.2 Igények, problémák

A hozzáférési hálózat egy-egy vezetékes végpontja esetenként akár 50-nél is több felhasználónak és néhány szervernek együttesen biztosítja a kijáratot a szervezeti egység belső hálózatból a kívülvilág (az egyetem egyéb részei és az Internet) felé. Erre a célra napjainkban a 100 Mbit/s sávszélesség általában kevés, az aktuális Internet-használati szokások mellett érdemben lassíthatja a munkavégzést.

Összehasonlításként: ma már sok esetben ennél nagyobb sávszélességek érhetőek el egy-egy felhasználó vagy háztartás számára mind a nyilvános 4G mobilhálózatokon, mind a vezetékes lakossági Internet-kapcsolatokon.

2.1.3 Célok

A hozzáférési hálózatban minden vezetékes végponton legalább 1 Gbit/s sávszélesség biztosítása a felhasználó szervezeti egységek felé, és szükség esetén a gerinchálózat ehhez illeszkedő bővítése.

Megvalósítása rövid távon (2018.) tervezett.

2.1.4 Szükséges intézkedések

Az egyetemi hozzáférési hálózatban azokat az aktív hálózati eszközöket cserélni vagy bővíteni kell, amelyek a felhasználói végpontokra nem képesek 1 Gbit/s sávszélességű kapcsolatot biztosítani. Az érintett kábeleket műszeres méréssel ellenőrizni kell, hogy alkalmasak-e 1 Gbit/s sávszélességre, és szükség esetén a két végpontjukon újra kell szerelni a csatlakozókat.

Ahol a felhordó hálózat aktív eszköze csak 1 Gbit/s sávszélességgel csatlakozik a gerinchálózatra, ott ezen összeköttetés sávszélességét bővíteni kell annak érdekében, hogy az ne legyen szűk keresztmetszet a több 1 Gbit/s adatsebességű felhasználói végpont aggregált forgalmának.

2.1.5 Függőségek, kapcsolódások

A felhasználói végpontok sávszélességének bővítése a hálózati forgalom növekedését, és ebből adódóan a gerinchálózati vonalak, ill. aktív eszközök terhelésének növekedését eredményezheti. Ezért a 2.4 „Megfelelő kapacitású adathálózat” című fejezetben leírt célok elérése fokozottan szükségessé válik.

2.2 Egységes, strukturált kábelhálózat

A Műegyetem belső adat (Internet) és hang (telefon) célú kábelhálózata döntő részben réz, kisebb részben optikai kábelekből áll. Az előbbieket jellemzően épületen belüliek, míg az utóbbiak nagyrészt épületeket kötnek össze egymással. A jelen fejezet tárgya az egyetem réz adat- és hangátviteli kábelrendszere.

2.2.1 Jelenlegi állapot

A Műegyetem területének jelentős részén külön adat és hang célú kábelezés van. Kivétel ez alól a teljes Q épület, ahol nincs külön hang célú kábelezés, mivel ott IP telefonkészülékek használatosak. Kivétel még néhány szervezeti egység, ahol a belső területen mind az adat-, mind a hangátvitelre strukturált csavart érpáros réz kábelezést használnak.

Topológiáját tekintve az adatátviteli réz kábelezés jellemzően az adott szervezeti egység egy-egy összefüggő területéhez igazodik: a legtöbb ilyen területen csillag topológiájú kábelrendszer van, szervezeti egységenként külön-külön, a szervezeti egység kezelésében. Ezen csillagok középpontjainál található az egyetemi hozzáférési hálózat felhasználói végpontjai. Kivétel ez alól a D, I, Q, V1, és néhány kisebb épület, ahol nem a szervezeti egységek területéhez, hanem a teljes épülethez igazodó strukturált kábelrendszer van, az épület méretéhez igazodó számú csillag topológiával.

A szervezeti egységek a fent említett csillagok középpontjaiban rendszerint saját hálózati aktív eszközöket (pl. Ethernet switch) használnak, kivéve a D és V1 épületet, ahol ezt a feladatot az Informatikai Igazgatóság által üzemeltetett eszköz látja el.

A hangátviteli réz kábelrendszer általában az épülethez igazodik: a törzskábelek által kiszolgált csillagpontok a szervezeti egységek területeitől függetlenül lettek kialakítva.

2.2.2 Igények, problémák

A szervezeti egységek területéhez igazodó kábelrendszer legnagyobb problémája, hogy ezek a területek a kábelek legalább 10-20 éves élettartamánál sokkal gyorsabban változnak, és ilyenkor sok esetben a teljes érintett területet újra kell kábelezni, ami pazarló megoldás.

Az egyes szervezeti egységek saját kezelésében levő adatátviteli kábelezés kialakítása, fenntartása, és ehhez kapcsolódóan a lokális hálózati aktív eszközök beszerzése, üzemeltetése több tekintetben is előnytelen a szervezeti egységek és az egész egyetem számára: Az üzemeltetésre sok esetben nincs meg a kellő szakértelem és eszköztár (műszerek, szerszámok). A heterogén eszközpark és a széttagolt tulajdoni viszonyok miatt nem hatékony az üzembiztonsági tartalékok fenntartása, ill. ennek hiányát a lokális adathálózatok rendelkezésre állása sínyli meg.

Az elkülönült adat- és hangátviteli kábelezésnél sokkal rugalmasabb a strukturált kábelezés, hiszen ebben a rendszerben bármelyik kiépített kábel használható igény szerint akár adat-, akár hangátvitelre, és ez a funkció természetesen változtatható is, ha a felhasználói igények változnak.

2.2.3 Célok

Az épületekhez igazodó egységes, strukturált csavart érpáros réz kábelezés kialakítása (azokban az épületekben, ahol ez jelenleg nem így van), valamint az aktív hálózati eszközök (LAN switchek) konszolidálása, központi üzemeltetése. Ezek által a szervezeti egységek számára az adathálózat központi szolgáltatásként való nyújtása (a jelenlegi vezetékes telefonhálózatához hasonlóan).

Megvalósítása hosszú távon (2022.) tervezett.

2.2.4 Szükséges intézkedések

Az egyetem épületeiben felmérés és tervezés útján ki kell jelölni azokat a helyiségeket, amelyek összességéből minden ellátandó terület elérhető a vonatkozó szabványoknak megfelelő kábel nyomvonallal. Ezekben a

helyiségekben kábelrendezőket kell kialakítani. A kábelrendezőket be kell kötni optikai kábellel az egyetemi gerinchálózatba, réz törzskábellel pedig a telefonhálózatba, és ki kell építeni a rendező által ellátott területen a strukturált csavart érpáros kábeleket. Meg kell oldani a rendezőbe telepítendő hálózati eszközök által disszipált hő elvezetését szellőzés, vagy aktív hűtés segítségével. A hálózati aktív eszközök tápellátását szünetmentes tápegységgel kell biztosítani, a hálózati csomópont szerepéhez illeszkedő áthidalási idővel.

A rendezőkbe aktív hálózati eszközöket kell telepíteni, melyek kiszolgálják az ott végződő adathálózati összeköttetéseket. (Átmeneti állapotként megtarthatók a szervezeti egységek kezelésében levő hálózati eszközök, áttelepítve azokat az újonnan kialakított kábelrendezőkhöz – jelenleg pl. az I épületben ilyen összeállításban üzemel a vezetékes adathálózat.)

2.2.5 Függőségek, kapcsolódások

Az itt említett rendezők jelentős hányadának kialakítása szükséges a 2.3 „” fejezetben tárgyalt célok megvalósításához is.

2.3 WiFi lefedettség, sávzélesség

Az egyetemi hálózatban a vezetékes (Ethernet) mellett vezeték nélküli (WLAN, vagy konyhanyelven WiFi) csatlakozási lehetőség is elérhető bizonyos területeken. Ez elsősorban mobil kliens eszközök (okostelefon, tablet, laptop) adathálózati csatlakozására használatos.

2.3.1 Jelenlegi állapot

A Műegyetem területén működnek egyaránt központi és az egyes szervezeti egységek üzemeltetésében levő WLAN-ok is. Az egyetem mintegy két tucat oktatási épületéből mindössze háromban (I, Q, St) van teljes lefedettségű, központi üzemeltetésű WLAN, a többi épületben csak kisebb területeken – elsősorban oktatótermekben, közösségi terekben – van WLAN lefedettség, általában az épület területének kevesebb, mint 10%-án.

A központi üzemeltetésű WLAN eszközök jelentős részben elavultak: kb. harmaduk korszerű (802.11a/g/n/ac), harmaduk még elfogadható (802.11a/g/n), harmaduk pedig egyértelműen elavult (802.11a/g) – ez utóbbiak 2010 előtti gyártmányok.

A WLAN központi üzemeltetésű része az egész egyetemen egységes mind a felhasználók, mind az üzemeltetés szempontjából, míg a többi szervezeti egység kezelésében levő rész rendkívül heterogén mindkét szempontból.

2.3.2 Igények, problémák

A WLAN eszközök által használt mikrohullámú frekvenciatartomány igen szűkös, emiatt sok esetben még egységes felügyelet alatt álló eszközökkel is nehéz megfelelő minőségű szolgáltatást biztosítani. A Műegyetemen működő széttagolt, nem összehangoltan üzemeltetett rendszernél ez a probléma hatványozottan jelentkezik: a különböző kezekben lévő, nem megfelelően beállított WLAN access pointok kifejezetten zavarják egymást, az egymás közelében működő WLAN-ok erősen rontják egymás minőségét, elérhető sávzélességét. Rádiófrekvenciás technológiáról lévén szó, az egymás közelében üzemeltetett eszközök nincsenek egymástól szeparálva, ezért elengedhetetlen az összehangolt üzemeltetés.

A felhasználók számára a széttagoltság kényelmetlen: ahány üzemeltető, annyi féle beállítást („profil”) kell a kliens eszközeikre felvenni.

Az elavult eszközök adatátviteli sávzélessége kicsi, ezért a mai hálózathasználati szokások mellett sok esetben nagyon szűk keresztmetszetet jelent, erősen hátráltatja a munkavégzést.

2.3.3 Célok

Egységes, központi üzemeltetésű, minden oktatási épületben és a Campus területén teljes lefedettségű WLAN kialakítása, megfelelő hozzáférési sávzélességgel.

Megvalósítása középtávon (2020.) tervezett.

2.3.4 Szükséges intézkedések

Az elavult WLAN eszközöket korszerűekre kell cserélni. A központi üzemeltetésű rendszer lefedettségét ki kell terjeszteni, a még le nem fedett területek felmérésével és ellátásának tervezésével, majd WLAN access pointok telepítésével. Az újonnan telepített WLAN access pointok vezetékes bekötéséhez szükség esetén megfelelő elhelyezkedésű új kábelrendezőket kell kialakítani.

Ahol a teljes lefedettség megvalósul, ott az egyéb szervezeti egységek kezelésében levő WLAN access pointokat le kell szerelni, és igény esetén a szervezeti egység számára saját felhasználóinak a szervezeti egység belső hálózatához való hozzáférést kell kialakítani a központi üzemeltetésű WLAN-on.

2.3.5 Függőségek, kapcsolódások

A még le nem fedett területek eléréséhez szükséges, fent említett új rendezők a 2.2 „” című fejezetben leírtak megvalósulása esetén mindenütt rendelkezésre állnának.

2.4 Megfelelő kapacitású adathálózat

Az egyetem adathálózatának kapacitása alatt egyrészt a hálózati összeköttetések, másrészt a hálózati aktív eszközök egyes belső erőforrásainak (pl. CPU, memória, belső adatátviteli vonalak) kapacitását értjük. Ezen elemek kihasználtsága, terhelése határozza meg az adathálózat átbocsátó képességét, ill. túlzott terhelés esetén a hálózat rendelkezésre állását is hátrányosan befolyásolhatja.

2.4.1 Jelenlegi állapot

A Műegyetem gerinchálózatában működő aktív hálózati eszközök és összeköttetések közül több is kapacitása határán vagy annak közelében üzemel a hálózat normál állapotában. Az aktív eszközök közt elsősorban a gerinchálózati routerek problémásak, mivel ezek szinte kivétel nélkül elavult eszközök.

2.4.2 Igények, problémák

A kapacitásuk határán működő összeköttetések, ill. aktív eszközök belső erőforrásai alapvetően két okból jelentenek kockázatot: Egyrészt a felkínált adathálózati forgalom az idő előrehaladtával folyamatosan növekszik, ami a vonalak kihasználtságát, a hálózati aktív eszközök terhelését folyamatosan növeli, ezáltal előbb-utóbb szűk keresztmetszetet hoz létre. Másrészt a hálózat működésében rendszeresen előfordulnak anomáliák, a legváltozatosabb okokból és forrásokból, amelyek hirtelen, ugrásszerűen növelik a hálózat terhelését. Ez utóbbi esetekben a kapacitásbeli tartalékok nélkül, kapacitása határán üzemelő hálózat működése azonnal degradálódik, problémát okozva ezzel gyakran sok más felhasználónak (szélsőséges esetben akár az egyetem összes felhasználójának) is, akiket az eredeti hiba, anomália közvetlenül nem érintene.

2.4.3 Célok

Az iparági de-facto szabványoknak megfelelő tartalék kapacitással üzemelő hálózat létrehozása. Gerinchálózati vonalakon a kihasználtság normál állapotban ne haladja meg az 60%-ot, az aktív hálózati eszközök belső erőforrásainak terhelése szintén ne menjen 60% fölé hibamentes állapotban.

Megvalósítása rövid távon (2018.) tervezett.

2.4.4 Szükséges intézkedések

Belső erőforrásai szűkös kapacitása miatt az elavult gerinchálózati routerek nagy részét bővíteni vagy cserélni kell. A gerinchálózati vonalak közül többet nagyobb sávszélességűre kell bővíteni, amihez általában csak az érintett összeköttetés két végén a megfelelő interfészekre van szükség; maga a kábel cseréje mindössze két esetben szükséges.

2.4.5 Függőségek, kapcsolódások

A 2.1 „” és a 2.3 „” című fejezetekben leírt célok megvalósulása esetén várhatóan érezhetően növekszik a felajánlott hálózati forgalom. Ez egyrészt még szükségesebbé teheti a jelen fejezetben leírt célok elérését, másrészt kiterjesztheti a bővítendő összeköttetések körét.

2.5 Megfelelő rendelkezésre állású hálózat

Az adathálózat rendelkezésre állása alatt az időnek azt a hányadát értjük, amiben az megfelelően működik. Ebben a fejezetben a hálózati aktív eszközök hardver és szoftver meghibásodásaiból adódó leállásokat, problémákat vizsgáljuk.

Ebből a szempontból nézve a legfontosabb tényezők a következők: Hardver meghibásodás esetén a meghibásodott eszköz pótlásának, kiváltásának lehetősége, idősüksége, ill. hosszabb távon végleges javítása, cseréje. Szoftver probléma esetén a javított verzió elérhetősége.

2.5.1 Jelenlegi állapot

A Műegyetem gerinchálózatában üzemelő aktív hálózati eszközök döntő része elavult, gyártói életciklusának végén jár. Az eszközök beszerzésekor a szállító által vállalt garancia már minden eszközre lejárt. Gyártói támogatás az életciklusuk végén járó eszközökre már nem érhető el (az életciklusuk végén túljutott eszközökkel a gyártó semmilyen formában nem foglalkozik; az életciklusuk utolsó fázisában levő eszközökre új szerződés nem köthető, csak meglévő lenne meghosszabbítható, ami viszont nincs). Az egyetem azon kevés – még nem „kifutott” – gerinchálózati aktív eszközökre sem rendelkezik ilyen szerződéssel, amelyekre ez még elérhető lenne.

A meghibásodott eszközök cseréjére vonatkozó rendelkezésre állási szerződés jelenleg egyik gerinchálózati aktív eszközre sincs, ahogy szoftver verziókövetés sem.

2.5.2 Igények, problémák

A hálózati aktív eszközök hardver meghibásodása esetén az eszközt cserélni csak a saját, meglehetősen szűkös tartalékkészletből tudjuk. A meglévő tartalékok folyamatosan fogyanak a fellépő meghibásodások miatt, illetve avulnak el. Rendelkezésre állási szerződés hiányában jó néhány eszközt nem lehetne rövid határidővel – beszerzés nélkül – helyettesíteni meghibásodása esetén. A javíttatás, vagy új eszköz beszerzése pedig rendszerint hosszadalmas folyamat.

Gyártói támogatás és szoftver verziókövetés hiányában a hálózati aktív eszközök szoftverében levő esetleges hibák, biztonsági rések javításaihoz sem jutunk hozzá (bár a biztonsági javítások bizonyos esetekben körülményesen ugyan, de hozzáférhetők). Az általunk felfedezett, amúgy nem ismert hibák esetén szintén nem sokat tehetünk, hiszen ebben az esetben a gyártó bevonása lenne a bevett, és sokszor jól működő módszer a hiba felderítésére, javítására.

2.5.3 Célok

Olyan saját üzembiztonsági tartalékkészlet, ami bármely gerinchálózati aktív eszköz meghibásodása esetén lehetővé teszi annak kiváltását, pótlását legalább ideiglenesen úgy, hogy a hálózat visszanyerje teljes működőképességét, esetlegesen kisebb – de aktuálisan még elegendő – kapacitással, tartalékokkal. A meghibásodott eszközöket a gyártó javítsa vagy cserélje 1 hónapos határidővel, hogy az eredeti állapot teljes kapacitásával és kiépítettségében visszaállítható legyen, és az üzembiztonsági tartalékkészlet se fogyjon.

Szoftver eredetű problémák kezelésére verziókövetés és gyártói támogatás szolgáltatások.

Megvalósítása rövid távon (2018.) tervezett.

2.5.4 Szükséges intézkedések

Azokat az elavult gerinchálózati eszközöket, amikre már nem érhető el gyártói támogatás vagy szoftver verziókövetés, modernebbre kell cserélni. Amelyikre még elérhető, arra be kell szerezni ezeket a szolgáltatásokat.

Az üzembiztonsági tartalékkészletet fel kell tölteni a fenti céloknak megfelelő módon. Az 1 hónapos javítás/csere szolgáltatást be kell szerezni minden gerinchálózati aktív eszközre, beleértve az üzembiztonsági tartalékokat is.

2.5.5 Függőségek, kapcsolódások

A 2.4 „” című fejezetben tárgyalt elégtelen kapacitású hálózati aktív eszközök jellemzően egyben annyira elavultak is, hogy gyártói támogatás már nem érhető el hozzájuk. Ennek megfelelően sok átfedés van a két fejezetben említett, modernebbre cserélendő eszközök közt.

2.6 Belső hálózati szolgáltatás

Az Internet felépítését tekintve alhálózatokból áll, melyeket routerek kapcsolnak egymáshoz. Az alhálózatok mérete nem növelhető tetszőlegesen, egy bizonyos méret felett már routerek közbeiktatása szükséges. Bizonyos szolgáltatások, funkciók viszont routeren keresztül nem valósíthatók meg a hálózat két pontja közt, csak alhálózaton belül, ezért belső hálózatoként általában routerek nélküli egybefüggő alhálózatot szokás kialakítani.

Abban az esetben, ha a hálózat olyan pontjai között van szükség routerek nélküli, belső hálózati kapcsolatra, amelyek közt a hálózat méretéből, felépítéséből adódóan routerek üzemelnek, akkor az érintett alhálózatokat valamilyen ú.n. overlay technológiával lehet összekapcsolni routereken keresztül is úgy, hogy azok a felhasználók szemszögéből egy alhálózatként viselkedjenek.

2.6.1 Jelenlegi állapot

A Műegyetem gerinchálózatában jelenleg 9 olyan router üzemel, ami a szervezeti egységek alhálózatait kapcsolja össze egy nagy hálózattá. Egy-egy ilyen router egy, vagy néhány (egymáshoz közeli) épületet szolgál ki. A jelenlegi routerekkel akkor és csak akkor biztosítható, hogy egy szervezeti egység két telephelye belső hálózatként viselkedő közös alhálózatot alkosson, ha ezek a helyek azonos gerinchálózati router által ellátott területen vannak.

2.6.2 Igények, problémák

A fent említett belső hálózati funkciók iránti igény esetenként a hálózat olyan pontjai közt merül fel, amelyeket különböző gerinchálózati router szolgál ki. Ilyen esetekben a jelenlegi eszközökkel nem lehetséges belső hálózati kapcsolatot biztosítani, mivel a gerinchálózati routerek nem rendelkeznek az ehhez szükséges overlay technológiával. Ez akadályozza a fent említett funkciók használhatóságát az adott szervezeti egységnél.

2.6.3 Célok

Az egyetem hálózatának tetszőleges pontjai közt kialakítható legyen belső hálózati kapcsolat.

Megvalósítása középtávon (2020.) tervezett.

2.6.4 Szükséges intézkedések

Az egyetem gerinchálózati routereit olyan típusú készülékekre kell cserélni vagy bővíteni, amelyek képesek valamelyik overlay technológia segítségével az egymástól távoli alhálózatok logikai összekapcsolására is.

2.6.5 Függőségek, kapcsolódások

A 2.5 „” című fejezetben tárgyalt elavult hálózati aktív eszközök cseréje megvalósítható úgy, hogy az új eszközök egyúttal alkalmasak legyenek a jelen fejezetben tárgyalt célok elérésére is.

2.7 Igény szerinti tűzfal

A hálózatba kapcsolt eszközök információbiztonsági védelme általában több összetevőből valósítható meg. Ezek egyik csoportja a hálózat peremvédelme, melynek egyik alapvető eszköze a tűzfal.

2.7.1 Jelenlegi állapot

Belső hálózatuk peremvédelme tekintetében a Műegyetem szervezeti egységei széles skálán helyezkednek el. Elsősorban az adott szervezeti egység anyagi lehetőségei és a rendelkezésére álló szakértelem határozza meg, hogy hálózatának peremvédelmére milyen megoldást alkalmaz. Gyakori a peremvédelem teljes hiánya, de van néhány példa az ellenkező végre is, amikor a szervezeti egység hozzáértő módon üzemeltetett tűzfallal, és más hálózati peremvédelmi eszközökkel is rendelkezik.

2.7.2 Igények, problémák

A hálózati peremvédelem hiánya információbiztonsági kockázatot jelent, amit egy tűzfal jelentősen enyhíthet. Vannak olyan szervezeti egységek, ahol a szándék megvan, de anyagi vagy szakértelembeli lehetőségek korlátozzák a megvalósítást, és olyanok is, ahol szakértelem híján a szándék sincs meg, de hálózati peremvédelem hiányában annak káros következményeit tapasztalják.

2.7.3 Célok

Az egyetem szervezeti egységei számára önálló, virtualizált hálózati peremvédelmi szolgáltatás igény szerinti biztosítása. A szolgáltatás tartalmazzon testre szabható tűzfalat, kis szakértelemmel is könnyen használható előre elkészített alapbeállításokkal.

Megvalósítása hosszú távon (2022.) tervezett.

2.7.4 Szükséges intézkedések

Meg kell tervezni egy jól testre szabható rendszert, amellyel virtuális tűzfalak hozhatók létre az egyetemi gerinchálózatban az ahhoz csatlakozó szervezeti egységek hálózatának peremén. Be kell szerezni az ehhez szükséges eszközöket, és ki kell fejleszteni a megfelelően kezelhető, a szervezeti egységeknek kiejánlható adminisztrátori interfészt.

2.7.5 Függőségek, kapcsolódások

Mivel a peremvédelmet ellátó eszközt a hálózat topológiájából adódóan a gerinchálózati routereknél praktikus a hálózatba illeszteni, azok cseréje, bővítése esetén figyelembe kell venni ezeket a célokat is.

3 Infrastruktúra

3.1 Központi szerverterem

Az R épületi szerverteremben kerültek elhelyezésre az egyetem központi szolgáltatásait (Neptun, MGR, Mail, Címtár, DNS, VPN, Poszeidon, virtuális gépeket kiszolgáló környezet) biztosító hardver rendszerek és a számítógépes hálózat központi elemei.

3.1.1 Jelenlegi állapot

Az R épületi elsődleges gépterem elavult, 30 évvel ezelőtti igényekre lett tervezve, a teljes infrastruktúra (a nemrég kiépített korszerű tűzjelző és automatikus oltóberendezés illetve az ablakok kivételével) felújításra szorul.

3.1.2 Igények, problémák

A szerver helyiség tápellátását a helyiségbe szerelt elosztó végzi, mely az EL épület transzformátorába van bekötve. Ez az egyoldalú betáplálás nem tartalmaz megfelelő redundanciát.

A szünetmentes tápellátást 2 db UPS berendezés oldja meg. Az áthidalási idő jelenleg kicsi, áramkimaradás esetén a nagyobb rendszerek (Neptun, MGR, Mail) üzemszerű leállítására nincs minden esetben lehetőség.

A szerver helyiség klíma berendezései (20 évesek) a normál erősáramú hálózatról üzemelnek, áramkimaradás esetén a gépterem hűtése nem megoldott. Páratartalom szabályozás nincs. A hűtési teljesítményük nem biztosítja a megfelelő rendelkezésre állást meghibásodás esetén.

A gépterem nem rendelkezik környezetfelügyeleti rendszerrel.

3.1.3 Célok

Olyan korszerű gépterem kialakítása az infrastruktúra modernizálásával, amely biztosítja az egyetem működése szempontjából fontos IT rendszerek, szolgáltatások magas rendelkezésre állású üzemeltetését. Hosszú távon helyet ad az új fejlesztések, új szolgáltatások eszközeinek, idekerülő rendszereknek. Energiatakarékosabban működik, lehetővé teszi az itt működő rendszerek távoli menedzselését.

Megvalósítása középtávon (2020.) tervezett.

3.1.4 Szükséges intézkedések

Épületszerkezet: Az álmennyezet és az álpadló teljes felújítása (részben összefügg az új hűtési rendszer kialakításával is).

Erősáramú kiszolgáló rendszer: Kettős, redundáns tápellátás megvalósítása a D épületi transzformátorról meleg tartalékként átkapcsoló automatikával. Csatlakozási pont kialakítása a dízel generátor számára.

Szünetmentes tápellátó rendszer: Megfelelő teljesítményű dízel aggregátor telepítése indító automatikával. Hálózatról vezérelhető PDU-k (IP PDU) alkalmazása a rack szekrényekben.

Géptermi klíma rendszer: Új, megfelelő tartalékokkal rendelkező energiatakarékos, áramkimaradás esetén a dízel aggregátorról működő automatikus indítású klíma rendszer kialakítása.

Környezetfelügyeleti rendszer: Komplex hőmérséklet és páratartalom érzékelő rendszer kiépítése megfelelő felügyeleti rendszerrel (küszöbérték beállítás, riasztási lehetőség).

3.1.5 Függőségek, kapcsolódások

A 3.2 „Másodlagos szerverterem kialakítása” és a 3.3 „Szerver konszolidáció” című fejezetek illetve a tervezett központosítási folyamatok kapcsolódnak a központi szerverteremhez.

3.2 Másodlagos szerverterem kialakítása

Az Egyetem jelenleg nem rendelkezik másodlagos gépteremmel. Nincs megfelelő redundancia az R épületi szerverterem kritikus szolgáltatásai, rendszerei részére. Katasztrófa helyzet esetén (pl.: az R épületi szerverterem megsemmisülése) az egyetem kulcsfontosságú informatikai rendszereinek működtetése sem biztosított.

3.2.1 Jelenlegi állapot

A részben ilyen célokra használt K épületi papírraktár és I épületi központi rendező jelen formájukban nem alkalmasak ezekre a feladatokra.

3.2.2 Igények, problémák

Ezek a helyiségek nem rendelkeznek megfelelő alapterülettel, gépteremi infrastruktúrával (nincs álpadló, megfelelő klimatizálás, automatikus tűzoltó berendezés, elegendő szünetmentes tápellátás, távfelügyelet). A jelenleg itt elhelyezett eszközök (jellemzően mentési alrendszerek illetve redundanciát biztosító rendszerek) mindkét helyiség teljes kapacitását kihasználják, újabbak elhelyezésére már nincs lehetőség.

3.2.3 Célok

Olyan teljes értékű második gépterem kialakítása másik épületben (nem az R épület), ahol a kritikus szolgáltatások hideg és meleg tartaléka teljesen redundáns infrastruktúrára állnak rendelkezésre. Ezzel a megoldással nagyban növelhető az egyetem működése szempontjából kritikus IT rendszerek rendelkezésre állása nemcsak katasztrófa helyzet esetén, hanem a normál napi üzemeltetés során is (pl.: rendszerfrissítések, karbantartások esetén).

Megvalósítása középtávon (2020.) tervezett.

3.2.4 Szükséges intézkedések

A másodlagos szerverterem helyének kijelölésére és kialakítására a megfelelő tulajdonságokkal rendelkező helyiségek felmérését követően kerülhet sor. A kiválasztáskor előnyt jelent a földszinti elhelyezkedésen kívül, ha a helyiség közelében megtalálhatóak az egyetemi gerinchálózati eszközök, kábelvégződések. Megtervezendő a teljes gépterem infrastruktúra (építészeti, erős- és gyengeáramú rendszerek, szünetmentes tápellátás, klimatizálás, tűzjelző/oltó berendezés, biztonságtechnika). Kivitelezés, beüzemelés. Szükséges megvizsgálni, hogy külsős szolgáltatások igénybevételével megoldható-e a másodlagos funkciók kiváltása.

3.2.5 Függőségek, kapcsolódások

A 4.4 „Mentés, archiválás” és a 3 „Infrastruktúra” fejezetei.

3.3 Szerver konszolidáció

Az egyetemen üzemeltetett szerverek adják az elérhető központi szolgáltatások alapját. Ezek a szerverek szükségesek a legalapvetőbb infrastruktúrák üzemeltetéséhez (mint pl. DNS szerverek, hálózat menedzsment szerverek), de ezen szerverek jelentik az alapját a magasabb szintű szolgáltatásoknak is.

3.3.1 Jelenlegi állapot

Az évtizedek alatt – az egyedi igényeknek (vagy éppen lehetőségeknek) megfelelően – beszerzett szervergépek széttagolt, heterogén szerver állományt eredményeztek. A különböző szervezeti egységek saját maguk tartanak fenn szervereket. Bár az egyetemen gyakoriak a különleges igények, amelyeket egységes beszerzéssel nem lehet kielégíteni, de általánosságban elmondható, hogy nincs együttműködő, összehangolt beszerzés, nincs egységes szerverpark.

3.3.2 Igények, problémák

A heterogén szerverpark általánosságban a következőket eredményezi: magas emberi erőforrás igény; többszörösre tervezett, pazarló tartalék; kihasználatlan gépek.

Az utóbbi években elmaradt fejlesztések miatt pedig a következő helyzet alakult ki: elavult szerverpark; szinte mindenhol lejárt garancia; már megszűnt támogatás; magas hardver hiba kockázat; magas biztonsági kockázat; szerver szoftverek és támogatások már nem érhetőek el vagy túl költségesek.

3.3.3 Célok

Elsősorban a hosszú távú és folyamatos üzemeltetés biztosítása szükséges. Meg kell teremteni a magas rendelkezésre állás alapjait. Létre kell hozni a konszolidált infrastruktúrát, az alapvető egységes, központi szerverparkot, ami alkalmas az aktuális igények kiszolgálására. Célunk még az egyetemi igények összehangolása, hely- és energiatakarékos egyetemi szerverpark kialakítása és üzemeltetése.

Megvalósítása rövid távon (2018.) tervezett.

3.3.4 Szükséges intézkedések

Legégetőbb intézkedések között van a kiemelt feladatú, de elavult szerverek lecserélése, kiváltása, lehetőség szerint felhőbe migrálása. Az egyetemi igények összehangolása.

3.3.5 Függőségek, kapcsolódások

A szerverek üzemeltetése részben függ a gépterem kialakításától és a megfelelő adathálózattól. Ugyanakkor a felhőszolgáltatásokkal is összefügg. Megfelelő szerverek nélkül nem üzemeltethető az egyetemi adathálózat és nem üzemeltethetőek a gépterem. Szervergépek nélkül több magasabb szintű szolgáltatás sem érhető el: pl. felhőszolgáltatás, központi levelezés.

3.4 Hardver, szoftver beszerzés és üzemeltetés

A jelenlegi jogszabályok alapján az Egyetem központi közbeszerzés kötelezettség alá tartozik, ami azt jelenti, hogy az informatikai, irodatechnikai és több itt nem részletezett beszerzést csak a Közbeszerzési és Ellátási Főigazgatóság (KEF) portálján keresztül szerezhethet be.

3.4.1 Jelenlegi állapot

Az Informatikai Igazgatóság 2017. októbertől az informatikai hardver beszerzést átvette a Jogi Igazgatóságtól miután eddig kapacitás hiány miatt lassú, akadozó volt a beszerzés. A szoftver beszerzéseket továbbra is a Jogi igazgatóság kezeli, az Informatikai Igazgatóság szakmai előkészítése után. A nagyobb irodatechnikai eszköz beszerzések gyakorlatilag évekkel ezelőtt megálltak.

3.4.2 Igények, problémák

A beszerzési igények rendszertelenül érkeznek. Minden igény egyéni preferenciákat tükrözi, ezért teljesen heterogén eszközállomány alakult ki az Egyetemen. A beszerzéseket tovább nehezíti az érvényben lévő 200 eFt-os beszerzési korlát. Tovább bonyolítja a helyzetet, hogy vannak kivételek a beruházási korlát alól. A szoftver igények a képzések sokszínűsége miatt szerteágazók.

3.4.3 Célok

Cél egy egységes beszerzési és üzemeltetési rendszer kialakítása, mely részeként ajánlott konfigurációk összeállítása, ütemezett, központosított beszerzés, törekedni kell a standardizált környezet kialakítására. Emellett szükséges még megteremteni a különleges, egyéni igények kiszolgálását is. Az általános több helyen is használt szoftverek terén központi beszerzés megvalósítása. Irodatechnikai eszközök, kiemelt tekintettel a multifunkciós eszközök esetén megfontolandó a bérleti konstrukcióra történő áttérésre, teljeskörű üzemeltetési szerződésekkel (TÜSZ) kiegészítve. Ennek elengedhetetlen feltétele felmérni a jelenlegi eszközparkot, továbbá megvizsgálandó a központi nyomtató menedzsment rendszer bevezetésének lehetősége.

Megvalósítása rövid távon (2018.) tervezett.

3.4.4 Szükséges intézkedések

Az általános igények minél nagyobb lefedésére standardizált ajánlott konfigurációk elkészítése. Egyéni, különleges igények kezelése. A szoftver igények teljes körű felmérése, átfedések, párhuzamosságok megszüntetése, központi beszerzési rendszerrel.

3.4.5 Függőségek, kapcsolódások

Jelenleg nem áll rendelkezésre szoftverbeszerzésre és irodatechnikai beszerzésre humán erőforrás. Ilyen munkatársra vagy munkatársakra szükség van a célok eléréséhez.

A központi 4.5 „Rendszeradminisztráció” csak a jelen fejezetben meghatározott célok elérése után lehetséges.

3.5 Hallgatói Számítógép Központ

Az R épület 4. emeletén üzemel az egyetem Hallgatói Számítógép Központja. Hármasszereppel: 1. informatikai infrastruktúrát igénylő tanórák kiszolgálása, 2. hallgatók számára szabad számítógéphez jutásának biztosítása 3. távolról is igénybe vehető (pl. szerver) szolgáltatásokkal.

3.5.1 Jelenlegi állapot

Az Számítógép központ kb. 25 évvel ezelőtti igényekre lett tervezve. A tantermekben elhelyezkedő számítógépek nagyobb, az azt kiszolgáló infrastruktúra kisebb korszerűsítéseken átesett az idők folyamán. A szerverszolgáltatások mai szemmel nézve teljesen elavultak, az ezt kiszolgáló hardver 18 éves (!), sokszorosan túl minden reális élettartamon.

3.5.2 Igények, problémák

A Központ elhelyezkedése ugyan az egyetemi campus közepe közelében van, azonban a tanszékek, oktatásban aktívan részt vevők a campus kerülete mentén helyezkednek el. Így, bár geometriailag központi helyen vagyunk, mégis, viszonylag távol szinte mindenkitől.

A tantermekben elhelyezett PC-k korszerű színvonalon tartása nagy erőfeszítésekkel változó színvonalon történik. A tantermi infrastruktúra a számítógép hálózat szempontjából tűrhető, de a tantermek oktatástechnikai felszereltsége (pl. projektorok hozzáférhetősége) gyenge, kevés. A táblák helyenként leromlott minőségűek. A helyiségekben több, mint 20 év óta építészeti jellegű karbantartás (pl. tisztasági festés) sem történt. A tantermek túlnyomó része semmiféle légttechnikával (szellőztetés, hűtés) nem rendelkezik. A 2 évvel ezelőtti ablakfelújítás után megjelent újabb ablakhibák inkább rontottak a helyzeten, mint javítottak.

A különböző helyiségekben 2-3 évenként nagyobb beázás történik, esetenként komoly mértékű hardver károkkal. Az ilyen hardver károkat szerverek esetén általában nem sikerül pótolni.

Kritikusnak mondható a szerverek helyzete. A tantermi számítógépek üzemeltetését közvetlenül kiszolgáló szerverek több, "erős PC" szintű gépen szétszórva üzemelnek.

A hallgatók számára kijánlott szerverszolgáltatás 18 éves korú hardveren történik. Ez minden létező élettartamon túl van már. Ennek esetleges kiváltása, pótlása kiemelten fontos.

A beszerzési adminisztratív korlátozások lényegében folyamatosan nagyobb akadályokat állítanak a fejlesztések elé, mint a finanszírozási keretek.

Az egyetemi oktatás a nagyobb gépszámmal rendelkező tantermek felé nagyobb érdeklődést mutat, a kisebb gépszámú termek kihasználtsága sokkal kisebb.

3.5.3 Célok

A tantermek folyamatosan korszerű szinten tartása. A tantermek oktatástechnikai felszereltségét javítani kell. A belső szerverek konszolidálását meg kell oldani, a hallgatói szerver szolgáltatásokra modern koncepciók alapján megoldásokat kell kidolgozni és kiépíteni. A kisebb gépszámú termek helyére nagyobbak kialakítása hasznos lenne.

Megvalósítása középtávon (2020.) tervezett.

3.5.4 Szükséges intézkedések

Építészet: A tantermeket belsőépítészeti szempontból időszerű korszerűsíteni. Tisztasági festések, helyenként a kiszakadozott padló cseréje szükséges. Helyenként a bútorzat is korszerűsítésre, bővítésre szorul.

Ahol ez lehetséges, kisebb termek egybenyitása hasznos lenne.

Oktatástechnika: Projektorok számának növelése, táblák korszerűsítése szükséges.

Belső szerverek: Konszolidálásuk szükséges.

Publikus szerver szolgáltatások: Új koncepciók kidolgozása szükséges a modern igények nyomán. Megvizsgálandó, hogy ebben mennyire van helye külső szolgáltatók (pl. Microsoft, Google) szolgáltatásainak hallgatók számára történő kiközvetítésének. A saját hatáskörben maradó szerver szolgáltatásokhoz teljesen új rendszer tervezendő és realizálandó.

3.5.5 Függőségek, kapcsolódások

A 4.1 „Felhő alapú szolgáltatások” és a 3.3 „Szerver konszolidáció” fejezetei.

4 Szolgáltatások

4.1 Felhő alapú szolgáltatások és virtualizáció

A felhő alapú szolgáltatások közös jellemzője, hogy nem kötődnek szigorúan dedikált hardvereszközökhöz. Míg számos előnnyel bír a fizikai hardvertől való elszakadása a szolgáltatásoknak (pl. elosztott erőforrás menedzsment, heterogén környezetből homogén környezet kialakítása), addig a fejlődés minimálisra csökkentette a felmerülő nehézségeket.

Megkülönböztethetjük a felhők típusait elérhetőség alapján: privát felhő, publikus felhő, valamint e kettő keveréke. Továbbá meg lehet különböztetni a felhőket szolgáltatási szintjük szerint: Szoftver mint szolgáltatás (Software as a Service, SaaS), Platform szolgáltatás (Platform as a Service, PaaS), Infrastruktúra szolgáltatás (Infrastructure as a Service, IaaS).

Míg az IaaS és a PaaS rendszerek alapvetően az üzemeltetési és fejlesztési feladatokat egyszerűsítik, teszik hatékonyabbá, addig a SaaS a végfelhasználó kényelmét, szabadságát szolgálja. Fontos hangsúlyozni, hogy a BME informatikai struktúrájának kialakítása és üzemeltetése szempontjából a felhő szolgáltatásokra nem csak végfelhasználói szempontból kell figyelemmel lenni, hanem az informatikai rendszerek üzemeltetése szempontjából is. Az IaaS szolgáltatások segítségével jelentős üzemeltetési költségek (emberi munka, eszközök, energia) takarítható meg a központi infrastruktúra működtetésénél. Ma már általános, hogy a kis- és nagyvállalatok szerverei felhőben futnak, amivel igen jelentős üzemeltetési és beruházási költségek takaríthatók meg. Természetesen a végfelhasználók – az egyetem polgárai – számára is számos előnnyel járhat egy jól felépített központi felhőszolgáltatás.

A felhő technológia kutatási szempontból kiemelendő stratégiai terület, mivel az EU jelentős forrásokat allokál a területre a jelenlegi és az elkövetkezendő tervezési időszakban is (<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/%20european-cloud-initiative>).

4.1.1 Jelenlegi állapot

Privát felhő: A jelenlegi állapot gyökerei több, mint 10 évre nyúlnak vissza. Kialakítását a szükség indokolta, mivel az elavult fizikai hardverektől el kellett szakadni. A fizikai rétegtől való elválás csökkentette a hardverhibák kockázatát; lehetőséget adott arra, hogy a beszerzések hiánya ellenére kielégítsük az új szolgáltatások által támasztott igényeket.

Publikus felhő: Kezdeti tesztek és pilot projektek mutatják, hogy több feltételt szükséges megvizsgálni a téma kapcsán, mint pl. adatbiztonság, költséghatékonyság, folyamatos üzemeltetés.

Szoftver mint szolgáltatás: több ilyen szolgáltatás elérhető, mint pl. Moodle, Poszeidon, különböző webserverek stb.

Platform szolgáltatás: az egyetemen limitáltan vehető igénybe, általában egyedi igényeket szolgál ki.

Infrastruktúra szolgáltatás: virtuális hardver, az egyetemen virtuális gépként érhető el.

4.1.2 Igények, problémák

Az egyetemi privát felhő alapját képező szerverpark heterogén, elavult és kis kapacitású. Emiatt a beérkező igényeket sorozatosan el kell utasítani. De általánosságban elmondható az is, hogy a beérkező igények gyakran túlzóak, nincs érdekük az igények benyújtóinak az igények optimalizálásban. A szakterületi szabályozók felülvizsgálatra szorulnak, nem kínálunk az igényeknek megfelelően differenciált, akár térítés ellenében igénybe vehető magasabb szintű szolgáltatásokat a karok felé.

A publikus felhőkről eddig elmondható, hogy adatbiztonsági szempontból szinte mindig kételyek merülnek fel; költséghatékonyságuk elmarad a várttól (eddig kb. hússzoros-ötvenszeres áron kínáltak publikus felhőt a

privát egyetemi felhővel szemben), a folyamatos üzemeltetés nem biztosított (a magas költségek a folyamatos üzemeltetést nem teszik lehetővé, ezért általában egy projekt kifutása után egy az egyben az IIG vállán marad minden nehézség, amihez semmilyen segítséget nem kap).

Általánosságban elmondható még, hogy a "Szoftver mint szolgáltatás" vagy a "Platform szolgáltatás", de még az "Infrastruktúra szolgáltatás" határai elmosódnak és az elvárt feladatok megszaporodnak az Informatikai Igazgatósággal szemben.

4.1.3 Célok

Olyan privat IaaS szolgáltatás kialakítása, ami egyrészt alkalmas a központi informatikai szolgáltatásait biztosító szerverpark felhőbe történő migrálására, másrészt képes kiszolgálni az egyetemi szervezeti egységek virtuális szerverek iránti igényét. A kialakítandó infrastruktúrának megfelelő szinten redundánsnak és bővíthetőnek kell lennie. Képesnek kell lennie továbbá hibátűrő virtuális szerverek kialakítására is.

A stratégia célja az egyetemi igényeket, valamint az üzemeltetés igényeit kiszolgáló, az aktuális igényekhez elegendő kapacitással rendelkező, de a későbbi igények miatt skálázható, a szolgáltatások hosszú távú üzemeltetésének alapjait biztosító privat egyetemi felhő létrehozása. Megfelelő publikus felhő szolgáltatásokkal együttműködés.

Megvalósítása középtávon (2020.) tervezett.

4.1.4 Szükséges intézkedések

Meg kell határozni azokat a követelményeket, melyek a központi szolgáltatások felhőbe történő migrálására vonatkoznak, különös tekintettel a hibátűrésre és redundanciára, valamint a kapacitásigényre.

Fel kell mérni a központi szolgáltatások szervereinek felhőbe történő migrálásának lehetőségeit. Ki kell dolgozni a migrálandó szerverek migrálási menetrendjét, stratégiáját.

Fel kell mérni, illetve meg kell becsülni az egyetemi szervezeti egységek virtuális szerverek iránti igényét.

A privat felhő alapjait képző szerverpark konszolidációja feltétlenül szükséges, hogy a meglévő szolgáltatásokat ki tudja szolgálni. Szükséges az együttműködés keresése és kialakítása felsőoktatási, külső vagy publikus felhő szolgáltatókkal. Meg kell keresni a leghatékonyabb, a legköltségkímélőbb, akár ingyenes megoldásokat, ugyanakkor feltételezhető, hogy központi szolgáltatások számára üzleti megoldást kell választani.

A felhő szolgáltatásokkal kapcsolatos szabályzatok megvizsgálása. Szükséges készíteni egy tájékoztató anyagot, amelyben a különböző típusú felhő szolgáltatások jellemzői bemutatásra kerülnek, ezzel segítve a szervezeti egységek döntéshozatalát a megfelelő szolgáltatás kiválasztásához.

4.1.5 Függőségek, kapcsolódások

A privat és publikus felhők használatához szükség van a jól működő egyetemi adathálózatra. A privat felhő üzemelése nem biztosítható erős, megbízható szerverpark nélkül.

A másodlagos szerverteremben ki kell alakítani egy HA site-ot. A kapcsolatot és a HA működést meg kell tervezni. Csak így biztosítható a BME szervezeteinek működése szempontjából kritikus alkalmazások (pl. Neptun, MGR, Mail, Címtár, DNS, VPN, Poszeidon) folyamatos üzeme.

4.2 Nagy számításigényű feladatok kiszolgálása (Superszámítógép)

A Műegyetemen folyó színvonalas kutatómunkának, valamint a nemzetközi kutatómunkába való bekapcsolódásnak elengedhetetlen feltétele a nagy számítási teljesítményt igénylő algoritmusok futtatásának lehetősége. Mind a hazai, mind a nemzetközi trendek a szimulációk, modellek egyre pontosabb felbontását igénylik. Ez pedig a számítási teljesítmény iránti igényt exponenciálisan növeli, amit a gyártók szédületes

növekedési ütemmel próbálnak követni. A növekedési ütemre jellemző, hogy 4 évenként a tudományos számítógépek teljesítménye majdnem 14-szeresére nő. Míg 1993-ban 60GFlop/s körül volt a maximális teljesítmény, addig 2013-ban már 20PFlop/s volt. A tudományos célú számítógépek 500-as listáján az első gép teljesítménye 2017 év végén 93PFlop/s volt, míg az 500. helyen egy 548TFlop/s teljesítményű gép állt.

A gépek teljesítményének növekedésével az igények is folyamatosan növekednek. A meteorológiai szimulációktól kezdve a bioinformatikáig az adatbányászaton át minden kutatási terület egyre nagyobb számítás feladatokat generál. A trendek azt mutatják, hogy az élvonalbeli kutatásokba csak ezen technológiák ismeretével, gyakorlati alkalmazásával lehet.

Az EU egyik fő kutatásfejlesztési célkitűzése egy olyan európai HPC (High Performance Computing) környezet létrehozása, melyben európai vállalatok, és kutatóintézetek eredményeire, technológiáira alapozva már exaFlop/s teljesítmény is elérhető 2022-ig. EZ elképzelést 7 ország 2017-ben deklarációban támogatta, melyhez ez év elején már 13 ország csatlakozott (<https://t.co/iZdldDLgCv>, <https://t.co/euVPqPdMjB>).

4.2.1 Jelenlegi állapot

Az „Új tehetséggondozó programok és kutatások a Műegyetem tudományos műhelyeiben” TÁMOP - 4.2.2.B-10/1-2010-0009 című projekt támogatásával beszerzett klaszter rendszerű számítógépet 2012-ben beszerzésre került a BME első nagyteljesítményű gépe. 2012-ben a gép hazai viszonylatban jelentősebb számítás kapacitást képviselt (6 teraflop/sec), nemzetközi viszonylatban azonban sajnos a mezőny végén foglaltunk helyet. Mégis fontos lépés volt ez, mert megteremtette a nagy számításigényű algoritmusok használatának, kipróbálásának lehetőségét és kultúráját.

Ezt mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy a géppel elért eredmények több, mint 200 publikáció létrejöttéhez járultak hozzá (<https://goo.gl/vCQfQO>). Ebből 87 folyóiratcikk, melyek közül 77 db egynél, 72 db kettőnél 12 db pedig nyolcnál nagyobb impakt faktorral rendelkezik. Az átlagos impakt faktor 4,95. A legnagyobb érték pedig 13,7.

A gép használatához/igényléséhez kidolgozott projekt alapú megoldás, és az azt támogató webes felület kényelmes használatot biztosít: A BME-vel jogviszonyban álló regisztrált felhasználók webes űrlap segítségével projektjavaslatot készíthetnek, amelyet kitöltés után a karok képviselőiből álló felügyelő bizottság elektronikusan elbírál. Amennyiben a bizottság tagjainak nincs ellenvetése, az új projekt pár napon belül létrejön. Ezután a projektvezető (aki a projektjavaslatot beküldte) felelőssége és döntése, hogy mely további regisztrált felhasználóknak ad hozzáférést a projektjéhez, ez akár külső kutató is lehet.

Az üzembe helyezés óta eltelt több, mint öt év alatt 94 projekthez összesen 354 felhasználó használta a gépet. A felhasznált CPU órák száma közel 1700 nap, ami a 360 processzormagra visszaosztva 4.6 év. A fő terhelést a TTK és VBK kutatói generálják olyannyira, hogy az utóbbi években a terhelést majdnem egészében ez a két kar adta.

4.2.2 Igények, problémák

A gép elméleti teljesítménye 6TFlop/s, ami a rohamos technikai fejlődés miatt ma már szinte elenyésző teljesítmény. A közel 6 éves gép hardver és szoftver szempontból is elavult. Elfogadott szakmai tény, hogy a gyors fejlődés miatt a HPC területén a hardver lényegesen gyorsabb avulásával kell számolni. A szakemberek általában 2 éves megújítási periódust tartanak ideálisnak.

A korábban érvényes karbantartási szerződések 2016-ban lejártak. A gépben azóta meghibásodott elemek (1 alaplapp, és 5 db diszk) cseréje nem történt meg.

4.2.3 Célok

Elengedhetetlen a karok igényeinek megfelelő, korszerű nagy számítási kapacitás kialakítása annak érdekében, hogy az egyetem kutatócsoportjai be tudjanak kapcsolódni az ilyen irányú élvonalbeli kutatásokba. Az uniós trendek arra engednek következtetni, hogy jelentős erőforrásokat fognak fordítani erre a területre a tagországok.

Megvalósítása hosszú távon (2022.) tervezett.

4.2.4 Szükséges intézkedések

Karok igényeinek felmérése. Meg kell határozni

- a minimálisan elvárt kapacitást és teljesítményt;
- van-e lehetőség hazai erőforrások (pl. KIFÜ-NIIF) felhasználására;
- amennyiben van, az megbízhatóan és gazdaságosan rendelkezésre áll-e;
- lehetséges támogatási forrásokat.

A HPC szolgáltatásokkal kapcsolatos szabályzatok megvizsgálása.

4.2.5 Függőségek, kapcsolódások

Fel kell mérni, hogy amennyiben forráshiány miatt nem biztosítható ilyen központi erőforrás, akkor milyen károk érik témával foglalkozó kutatócsoportokat. Azt is figyelembe kell venni, hogy a karok esetleges saját ad hoc megoldásai gazdasági szempontból egyetemi szinten hogyan jelentkeznek.

4.3 Központi levelezés

Az egyetem hivatalos elektronikus levelezőrendszere a Lotus Notes Domino rendszer. Ez a rendszer kezeli a mail.bme.hu domain elektronikus leveleit. A rendszerben minden szervezeti egységnek van elektronikus postaládája. Amennyiben egy szervezeti egység igényt tart rá, (a rendelkezésre álló licencek erejéig) lehetőség van arra is, hogy a szervezeti egység minden munkatársa saját postaládát kapjon a levelezési rendszerben. Lehetőség van továbbá arra is, hogy egy szervezeti egység levelezését a központi rendszer az adott szervezeti egység saját domain nevével kezelje, azaz a használt e-mail címek ne @mail.bme.hu hanem @valami.bme.hu végűek legyenek. A levelezés hatékony spam és víruszűréssel rendelkezik, amely nem csak a központi, hanem az egyetem egyéb levelező szervereit is kiszolgálja.

4.3.1 Jelenlegi állapot

A központi levelezés a folyamatos fejlesztéseknek köszönhetően jelenleg 60 domain több mint 3400 postafiókját és 350 levelezési listáját, csoportját szolgálja ki. A szolgáltatások elérhetők a saját kliens program, webes felület illetve tetszőleges POP3/IMAP és SMTP protollokat használó levelezőprogram segítségével. Teljes körűen támogatottak a leginkább elterjedt mobil eszközök is (Android, Apple IOS, BlackBerry, Windows Phone/Mobile, Nokia) A szerver SMTP relay szolgáltatást nyújt (a nic.bme.hu és az ns.bme.hu szerverekhez hasonlóan) a szervezeti egységeinek, egyéni felhasználóinak.

4.3.2 Igények, problémák

A jelenleg (2010 óta) használt IBM Blade szerver és a hozzá tartozó storage elavult, teljesítményében és tárolókapacitásában nem felel meg a pillanatnyilag több mint 3400 postafiók korszerű kiszolgálására, nincs támogatás, nincs megfelelő tartalék alkatrész (pl.: a storage tartalék disk-ei használt, felújított alkatrészek). A rendszer (megközelítőleg 8 TB tárterület) mentése a rendelkezésre álló eszközökkel nem oldható meg, az adatok biztonságát a cluster szerveren lévő adatbázis replikák biztosítják. Ez a megoldás csak adatbázis szinten nyújt védelmet, a központi szerver meghibásodása esetén nem. Ilyen esetben a teljes szolgáltatási szint helyreállítása meghaladja a 48 órát.

4.3.3 Célok

A teljes egyetemi levelezés további egységesítése, a még nem csatlakozott szervezeti egységek bevonásával. Failover cluster létrehozása a levelezési rendszer rendelkezésre állásának növelésére az összes használt szolgáltatásra. Új, a felhasználók igényeit megvalósító szolgáltatások bevezetése, az egyetem egyéb alkalmazásaival való integráció fejlesztése (pl: címtár, Poszeidon, Outlook, illetve egyéb kliensek magasabb fokú integrációja). Megfelelő mentési rendszer kialakítása.

Megvalósítása rövid távon (2018.) tervezett.

4.3.4 Szükséges intézkedések

Új, a várhatóan erősen növekvő felhasználói számnak megfelelő teljesítményű, tárolókapacitásában is megfelelő központi szerver üzembeállítása. A közeli jövőbeli igényekhez (több tanszék levelezésének migrációja van folyamatban, kb. 300 postafiók) új licenck beszerzése. Teszt környezet kialakítása a bevezetendő új szolgáltatások megfelelő ellenőrzéséhez, a szolgáltatások fejlesztése, tesztelése, bevezetése. A failover cluster tervezése, kialakítása a levelezési rendszer rendelkezésre állásának növelésére. A mentési rendszer tervezése, kialakítása.

4.3.5 Függőségek, kapcsolódások

A 4.4 „Mentés, archiválás” és a 3 „Infrastruktúra” fejezetei.

4.4 Mentés, archiválás

Az adatok biztonsága szükségessé teszi, hogy az emberi és hardver hibáktól megóvjuk a fontos adatokat, elkerülve azok megsemmisülését, sérülését.

4.4.1 Jelenlegi állapot

Kiseb és nagyobb, komolyabb és komolytalanabb megoldások. Komolyabb megoldásként lehet említeni egy szalagos egységet használó enterprise megoldást, de a 8 éves hardver és a szűkös hardver kapacitás az egyéni megoldások felé mozdítják a mentési megoldásokat (pl. akár pendrive, saját munkaállomásra másolat stb.)

4.4.2 Igények, problémák

A meglévő mentési rendszereket az elavult hardverek és a szűkös kapacitás jellemzik, nagy emberi erőforrás igényel.

Nem a szolgáltatási szintektől függ a mentés kialakítása, a biztonsági szint nincs figyelembe véve, a lehetőségek erősen korlátozzák a mentési rendszereket. Az egyes szolgáltatások kialakításánál és azok fejlesztésénél szinte soha sincs tervezve mentési megoldás.

Az adatok archiválása nem megoldott.

Nem, vagy csak részben ismerjük az egyetemi igényeket.

A szervezeti egységek inkább bíznak külső megoldásokban, amik nincsenek jóváhagyva (pl. nincsenek biztonsági szempontból ellenőrizve), vagy üzemeltetnek olyan megoldásokat, amikhez nem értenek (pl. otthoni használatra tervezett NAS, amiről azt feltételezik, hogy biztonságos). Ezzel szemben a szűkös kapacitása miatt az IIG nem tud megfelelő alternatívát nyújtani.

Az adatvesztés kockázata igen magas.

4.4.3 Célok

Olyan egyetemi mentési rendszer üzemeltetése, ami elsősorban az IIG-re bízott adatok biztonságát szolgálja, de később az egyetemen mindenki számára elérhető legyen, mint szolgáltatás.

Archiválási rendszer kidolgozása.

Megvalósítása rövid távon (2018.) tervezett.

4.4.4 Szükséges intézkedések

Sürgős feladat a mentést kiszolgáló hardverek konszolidációja. Szükséges a szabályzatok megvizsgálása. Az egyetemi igények felmérése. A mentés mint szolgáltatás és az archiválás alapjainak megteremtése.

4.4.5 Függőségek, kapcsolódások

A megfelelő, gyors adathálózat feltétlenül szükséges a mentési rendszerek üzemeltetéséhez. Szükség van még további (másodlagos) gépterem üzemeltetésére.

A mentési rendszerek hiánya, így az adatok biztonságának hiánya szükségessé teszi (vagy szükségessé kéne tennie) az IIG-re bízott igényeket és egyetemi feladatokat.

Figyelemmel kell lenni a szerverkonszolidáció és a szolgáltatások stratégiai célkitűzéseire, azokkal együtt kell gondolkodni, tervezni.

4.5 Rendszeradminisztráció

A korábban részletezett hálózati szolgáltatások mellett szükséges a felhasználók számítógépeinek és lokális szolgáltatásainak a biztosítása, felügyelete. A rendszeradminisztrációs feladatok közé tartozik a felhasználók számítógépeinek telepítése, karbantartása, a helyi rendszerek működésének ellenőrzése, az illegális tevékenységek észlelése, kiszűrése.

4.5.1 Jelenlegi állapot

A belső hálózatát minden szervezeti egység maga üzemelteti. Emiatt nincs egységes rendszergazdai felügyelet. Szervezeti egységenként eltérő módszertan alakult ki. Különbféle szakmai képességek miatt, változó minőségű a rendszeradminisztráció. Előfordulnak szervezeti egységek, ahol egyáltalán nincs rendszergazdai felügyelet, illetve vannak szervezetek, ahol magas színvonalú rendszeradminisztráció valósul meg.

4.5.2 Igények, problémák

A legtöbb szervezeti egységnél nem főállású rendszergazda van, hanem részmunkaidős, vagy megbízási szerződéssel rendelkező külső rendszergazda. Esetleg külső cég szolgáltatási szerződéssel látja el a feladatot.

Számos szervezeti egységnél probléma, hogy nem fordít semmilyen erőforrást hálózatuk és informatikai eszközeik karbantartására.

4.5.3 Célok

Az egyetem egészén nyújtható központi rendszeradminisztráció, mint választható alapszolgáltatás megteremtése, kiemelten az adminisztratív területekre fókuszálva. Figyelmet kell fordítani a hatékonyságra a kari igények biztosítása mellett. Távfelügyeleti rendszer kialakítása.

Megvalósítása hosszú távon (2022.) tervezett.

4.5.4 Szükséges intézkedések

Széttagolt intézményi HR erőforrások központosítása. Alapszolgáltatások körének meghatározása. Szervezeti egységek igényeinek felmérése.

4.5.5 Függőségek, kapcsolódások

Humán erőforrás felvétele. Az egységes beszerzési és üzemeltetési rendszer kialakítása után lehetséges a központi rendszeradminisztrációt megvalósítani.

2019-ig a Kancellária szervezeti egységeinél kialakított pilot rendszer után 2022-ig az Egyetem egészén elérhetővé kell tenni a központi rendszeradminisztrációt.

4.6 Egyetemi címtár

A Műegyetemen nagy mennyiségű adat tárolása történik, melyekhez kapcsolódó biztonsági megoldásoknak illeszkedniük kell az Európai Unió új, általános adatvédelmi rendeletében (GDPR) megfogalmazott elvárásokhoz.

4.6.1 Jelenlegi állapot

A BME-n jelenleg is működik egyetemi címtár szolgáltatás, azonban ez nincs összekötve gazdálkodási, humánpolitikai rendszerekkel, nem kapcsolódik az egyetemi telefonkönyvhöz.

4.6.2 Igények, problémák

Az intézmény adattárolási modelljére a széttagoltság és a redundancia jellemző, amely jelentős információbiztonsági kockázatot hordoz magában. Ennek elhárítására kellő időt, energiát kell fordítani.

4.6.3 Célok

Központi autentikációt is lehetővé tevő, egységes egyetemi címtár kifejlesztése a cél, ami szinkronizál intézményirányítási, gazdálkodási, tanulmányi rendszerekkel, valamint kapcsolódik valamennyi intézményi, kari adatbázishoz, megszüntetve a redundáns, széttagolt adattárolást, illeszkedve az adatbiztonsági elvárásokhoz.

Megvalósítása középtávon (2020.) tervezett.

4.6.4 Szükséges intézkedések

Fel kell mérni az intézmény minden szervezeti egységénél tárolt valamennyi adatot, mely alapján nélkülözhetetlen elkészíteni az intézmény teljes adattérképét. Kari adattárolási modellek megszüntetése, intézményi adatgazdák kijelölése szükséges.

4.6.5 Függőségek, kapcsolódások

Az adattérkép elkészítéséhez jelentős humán erőforrás delegálására van szükség, megfontolandó külső szakértő gárda bevonása.

2018 májusában lép hatályba az Európai Unió új általános adatvédelmi rendelete (GDPR), melynek való megfelelés első lépése az intézmény adattérképének elkészítése 2018 első negyedévében. A központi címtár kifejlesztésével illeszkedni kell a mindenkori intézményirányítási és gazdálkodási rendszerhez, ennek bevezetését 2019 év végéig meg kell valósítani.

4.7 Intézményirányítási rendszer

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemnek is illeszkednie kell a fenntartói elvárásokhoz, miszerint belátható időn belül valamennyi állami felsőoktatási intézmény csatlakozik az intézmények majd felénél már bevezetett, illetve bevezetés alatt álló SAP rendszert használók táborához.

4.7.1 Jelenlegi állapot

A BME-n jelenleg Oracle alapú gazdálkodási rendszer működik (MGR – Műegyetemi Gazdálkodási Rendszer). A rendszert kiszolgáló informatikai eszközök üzemeltetése az Informatikai Igazgatóság, míg a szakmai felügyelete a Pénzügyi és Számviteli Igazgatóság MGR Rendszer Támogatási Osztály feladata.

Kancellári megbízásából SAP munkacsoport került felállításra. A munkacsoport feladata megvizsgálni az SAP bevezetésének feltételeit, továbbá előkészíteni, megtervezni, majd támogatni az SAP bevezetését a Műegyetemre.

4.7.2 Igények, problémák

Az intézmény jelenlegi gazdálkodási modelljére a decentralizáltság jellemző. Az intézmény gazdálkodásáért felelős vezetői igény egy egységes intézményirányítási és gazdálkodási rendszer bevezetésére egyelőre részben kielégítetlen.

4.7.3 Célok

Illeszkedve a fenntartói elvárásokhoz, az intézmény gazdálkodásáért felelős vezetői igényekből valamint abból kiindulva, hogy az MGR rendszer további fejlesztése nehézkes és nem gazdaságos, SAP bevezetése indokolt.

Megvalósítása középtávon (2020.) tervezett.

4.7.4 Szükséges intézkedések

SAP bevezetését megelőzően indokolt a BME teljes gazdálkodási rendszerének felülvizsgálta, annak érdekében, hogy az SAP rendszer paraméterezése és bevezetése egy hosszú távon stabilnak tekintett gazdálkodási modellen alapulhasson.

4.7.5 Függőségek, kapcsolódások

SAP intézményirányítási rendszer bevezetését támogató HR erőforrások kiterjesztése, szükséges kompetencia megteremtése a cél 2018-ban, hogy legkésőbb 2019-re tesztelhető, majd azt követően bevezethető legyen az új integrált intézményirányítási rendszer a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen.

4.8 Tanulásmenedzsment (LMS) és oktatásfejlesztést támogató és kiszolgáló rendszerek

A tanulásmenedzsment (LMS) rendszerek intézményi szintű használata jelentős támogatást nyújt a korszerű oktatási kultúra fejlesztésében. Ennek a technikai környezetét a mai internetes szolgáltatások többségét jelentő közösségi média és Web 2.0-ás szolgáltatások biztosítják, és a hagyományos intézményeknek is fel kell készülnie ezen kihívásokra.

4.8.1 Jelenlegi állapot

Jelenleg tízes nagyságrendben üzemelnek Moodle és más LMS keretrendszerek a BME tanszékein, karain, melyek szigetszerű jelenségek. Többnyire sem a projektek, sem a rendszer-adminisztrátorok között nincs kapcsolat, nincs fórum a műszaki és oktatásmódszertani problémák feltárására, megoldására, valamint a hatékonyság és az adatbiztonság növelésére. Nemzetközi kitekintésben pedig világszerte mintegy 100 000 szervezet, illetve oktatási intézmény által regisztrált a Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)-keretrendszer létezik a világban napjainkban, összesen 229 országra vonatkoztatva.

A tanszékek által fejlesztett tananyagokra, azok műszaki kivitelezésére, didaktikai és módszertani megfelelőségükre nincs központi rálátás, így ezek színvonala sem értékelhető vagy összehasonlítható. A hallgatók információkezelési szokásrendszere látványosan változik, a hagyományos tananyagformák mellett elengedhetetlen az elektronikus tananyagokra is odafigyelni (e-learning). Ilyen formában az elektronikus tananyagok gyűjteményes rendezése eddig még megoldatlan.

A digitális tanulási terekből jól ismert MOOC-ok (Massive Open Online Course) új ismeretszerzési formákat honosítanak meg, amelyeket a BME hallgatói is megismernek, elvárhatnak. Bár azonnali módszertani megújítás nem várható el a tanszékek részéről, az elektronikus térben megjelenő korszerű tananyagok létrehozása már megkezdhető lenne (mind az elérhető jó minőségű nyílt forráskódú szoftverek, mind a tartalomrögzítő eszközök erős árcsökkenése már nem jelentenek akadályt), melynek bevezetésére és elősegítésére formálódik egy központi szándék. A Műegyetem mind a Moodle, mind a MOOC esetében rendelkezik megfelelő tapasztalatokkal illetve referenciákkal.

4.8.2 Igények, problémák

A tanulásmenedzsment elektronikus tanítási-tanulási környezete például a Moodle LMS keretrendszerrel is megvalósítható, azonban az ehhez szükséges eszközök (szerverek, háttértárak, hálózati kapacitás, backup), üzemeltetés (nincs nevesített szakmai csoport), sem a felhasználást (vagyis az oktatási folyamatot) módszertani szempontokból támogató csoport, sem az ehhez szükséges anyagi háttértámogatás eddig nem létezett.

A Műegyetemen eddig szigetszerűen működő Moodle rendszerek között nincs megosztás a hallgatói adatokat és eredményeket illetően (például jegyek adminisztrálása, tantárgyak kijánlása az LMS rendszerbe, stb.). Így például ha egy hallgató több olyan tanszék óráját is hallgatja, amelyhez biztosítanak Moodle támogatást, akkor minden esetben, helyben új felhasználói fiókot kell létesíteni. Ez a mozzanat ronthatja a hallgatókban a BME, mint egységes intézmény képét, ezzel együtt természetesen öröndetes, hogy a tanszékek egyáltalán gondolnak az elektronikus tanulási tér megteremtésén.

A tanszékek által biztosított oktatási anyagok elektronikus változatai a műszaki kivitelezés formáját és színvonalát tekintve sokszínűek. Célszerű ezt is egységesíteni egy közös, vagy központilag támogatott LMS rendszer működtetésével.

4.8.3 Célok

Az oktatási piacon érezhető verseny miatt, az egyre szűkülő jelentkezői körből a leendő hallgatók bevonása érdekében szükséges a BME egységes digitális tanulási terét megteremteni. Ezt az eddig felhalmozott tapasztalatok alapján egy LMS keretrendszerrel lenne célszerű megvalósítani. A jelenleg szigetszerűen működő rendszerek felmérése, a szükséges egységes infrastruktúra megtervezése, kiépítése és beüzemelése az első lépés e cél érdekében. Továbbá szükséges lenne a megfelelő üzemeltetési és az oktatást támogató didaktikai, módszertani ismeretekkel rendelkező BME kollégák érdeklteté tétele, bevonása támogató, fejlesztő, kreatív munkacsoportokba, a továbbképzés támogatása, a működést biztosító személyes informatikai infrastruktúra rendelkezésre bocsátása.

A BME-n előállított elektronikus tananyagok (minőség- és módszertani) fejlesztése, nyilvántartása, kijánlása az oktatás minőségét emelő feladat, szintén célként fogalmazódik meg.

Stratégiai célként javasolt lenne a korábban említett MOOC adaptáció bevezetése és kiterjesztése első körben a BME-n belül, belső szakmai képzések és továbbképzések támogatására, hallgatói felkészítésre, majd a későbbiekben a külső online képzések támogatására is. Ennek egyik alapját képezhetné a Bostoni MIT-val megkezdett tárgyalások és formálisan aláírt együttműködési szándék a BME-edX relációban.

Megvalósítása középtávon (2020.) tervezett.

4.8.4 Szükséges intézkedések

A korszerű LMS rendszereket és üzemeltetésüket ismerő munkacsoport felállítása (a BME-n LMS rendszereket üzemeltető kollégák bevonásával). A csoport dolgozzon ki feltételrendszert és tegyen ajánlást egy korszerű e-learning tananyagok fejlesztését támogató eszközrendszer, és módszertan kialakítására. El kell érni, hogy az egyetemen minden hallgató egy egységes azonosítási rendszert (címtár) használva férhessen hozzá az elektronikus tananyagokhoz, és ezen keresztül kaphasson további támogatást a tanulmányaihoz.

Az elektronikus tananyagok elkészítését támogató oktatásfejlesztő rendszerek feltárása, beszerzése szükséges, természetesen a későbbiekben tartalmat előállító érintett szervezetek, tanszékek, tanárok bevonásával, biztosítva a betanítást és az élő, alkotói eszmecsere lehetőségét (kommunikációs felület).

A támogató infrastruktúra elengedhetetlen. A pénzügyi, gazdasági rendszereket kiszolgáló infrastruktúrához hasonló komolyságú műszaki fejlesztések szükségesek mind a szerverek, mind az oktatási tartalmak továbbítását lebonyolító hálózati eszközök terén. Az eszközök elavulásával itt is számolni szükséges.

Rövid távú feladat, hogy a kiválasztott, és támogatott LMS rendszerek a BME-n elterjedten használt egységes azonosítási rendszerrel (címtáras azonosítás) integrálva legyenek. Ezen keresztül megteremthető, hogy a kurzust felvevő hallgatók az LMS rendszerben is megjelenjenek. A központi LMS rendszer és NEPTUN rendszer kétirányú összekapcsolása középtávú feladat. Hosszú távú stratégiaként pedig javasolt a MOOC orientáció megerősítése.

4.8.5 Függőségek, kapcsolódások

A 4.1 „Felhő alapú szolgáltatások és virtualizáció” és a 3.3 „Szerver konszolidáció” fejezetei, valamint a 2.3 „WiFi lefedettség, sávszélesség” és a 2.4 „Megfelelő kapacitású adathálózat”, 4.6 „Egyetemi címtár” fejezetei.

5 Záró rendelkezések

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Informatikai Stratégiáját a Szenátus 2018. február 26-i ülésén megtárgyalta és elfogadta, 2018. február 27-én lép hatályba.

Jelen Informatikai Stratégiát az Egyetem honlapján nyilvánosságra kell hozni, minden egyetemi polgár részére hozzáférhetővé kell tenni.