



EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM

INFORMATIKAI KAR

NUMERIKUS ANALÍZIS TANSZÉK

Órarendtervező a BGGYK részére

Szerző:

Kámán Rebeka

programtervező informatikus BSc

Belső témavezető:

Dr. Lócsi Levente

adjunktus, ELTE IK

Külső témavezető:

Dr. habil. Jakab Zoltán

egyetemi docens, ELTE BGGYK

Budapest, 2023

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	3
2. Felhasználói dokumentáció	5
2.1. Első használat	5
2.2. Felhasználók	5
2.3. Publikus órarendek	6
2.3.1. Oktató órarend	6
2.3.2. Terem órarend	7
2.3.3. Szakiránypár órarend	8
2.4. Szerkesztő táblázatok	9
2.4.1. Egyszerűbb táblázatok	9
2.4.2. Összetettebb táblázatok	17
2.5. Mobil nézet	20
2.6. Példa összevont alkalmak hozzáadásához	22
3. Fejlesztői dokumentáció	24
3.1. Alkalmazott technológiák	24
3.1.1. Architektúra	25
3.2. Mapparendszer, forrásfájlok	26
3.2.1. Főmappa	26
3.2.2. A css mappa	28
3.2.3. A js mappa	28
3.2.4. Az sql mappa	29
3.2.5. A php mappa	30
3.3. Adatbázis felépítése	33
3.3.1. Táblák	34
3.4. Tesztelés	38
3.5. Tippek a fejlesztéshez: hogyan működik egy menüpont	39

3.6. Továbbfejlesztési lehetőségek	41
Köszönetnyilvánítás	44
Ábrák jegyzéke	45
Irodalomjegyzék	47

1. fejezet

Bevezetés

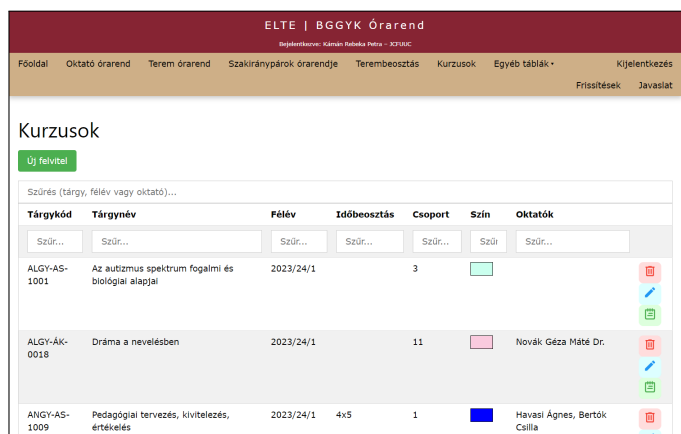
Az ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kara [1] azzal a megkereséssel fordult az Informatikai Karhoz, hogy segítsünk nekik az órarendszerkesztést hatékonyabbá tenni. Eddig Excelben szerkesztettek, aminek nagy hátránya, hogy ha egyszer egy tanórát beosztanak, hogy mikor, melyik teremben melyik oktató melyik csoportnak tartsa, akkor azt az adott terem, oktató és csoport órarendjébe is át kell másolni, ami, ha félbemarad vagy elírnak valamit, inkonzisztenciához vezethet, nem is beszélve a honlapjukra kikerülő órarendekről, ami szintén plusz formázást igényel.

A dolgukat az is nehezíti, hogy az Informatikai Karral ellentétben nem heti órarend van, hanem minden egyes nap más. A félévente 1000 körüli meghirdetett kurzus nehezen fér el a termekben, így a termék kihasználtságának maximalizálása is egy fontos szempont, illetve az is, hogy a 16 szakiránypár kötelező tárgyai ne ütközzenek (és a kötelezően választhatóakból is minél kevesebb, de ez sajnos nem mindig megoldható).

A szakdolgozatom célja egy olyan felhasználóbarát felület létrehozása a Gyógypedagógiai Kar órarendszerkesztői számára, ami segíti őket az emberi figyelmetlenségek, és az ebből adódó ütközések, inkonzisztenciák elkerülésében.

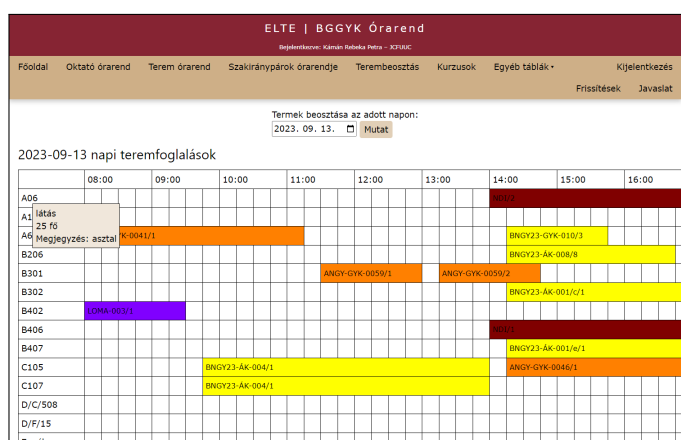
A program egy weboldal, ami tartalmaz publikusan hozzáférhető órarendeket (termékét, oktatókét és az egyes szakirány-párokhoz tartozó összes kurzusét), illetve Caesar azonosítóval bejelentkezés után csak a jogosultaknak hozzáférhető szerkesztőfelületet, ami figyelmeztet, ha az éppen beosztani kívánt kurzusalkalom ütközést okozna, majd adatbázisba menti az adatokat, így nem kell kézzel frissíteni a termék, oktatók és szakiránypárok órarendjét.

1. Bevezetés



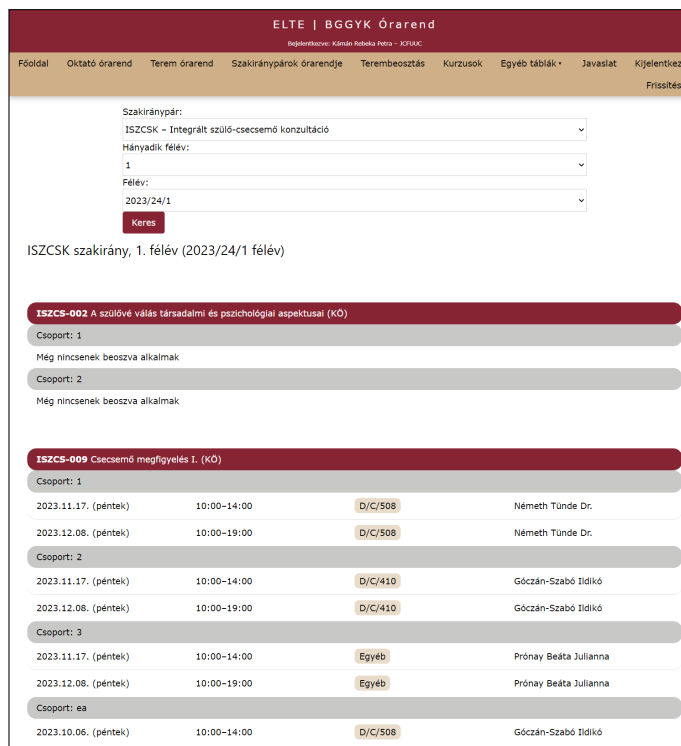
Tárgykód	Tárgynév	Félév	Időbeosztás	Csoport	Szín	Oktatók
ALGY-AS-1001	Az autizmus spektrum fogalmi és biológiai alapjai	2023/24/1		3		
ALGY-AK-0018	Dráma a nevelésben	2023/24/1		11		Novák Géza Máté Dr.
ANGY-AS-1009	Pedagógiai tervezés, kivitelezés, értékelés	2023/24/1	4x5	1		Havasi Ágnes, Bertók Csilla

1. ábra. Képernyőkép az alkalmazásról: szerkesztő táblázat (kurzusok).



	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
A06									
A1									
A2									
A3									
A4									
A5									
A6									
A7									
A8									
A9									
A10									
A11									
A12									
A13									
A14									
A15									
A16									
A17									
A18									
A19									
A20									
A21									
A22									
A23									
A24									
A25									
A26									
A27									
A28									
A29									
A30									
A31									
A32									
A33									
A34									
A35									
A36									
A37									
A38									
A39									
A40									
A41									
A42									
A43									
A44									
A45									
A46									
A47									
A48									
A49									
A50									
A51									
A52									
A53									
A54									
A55									
A56									
A57									
A58									
A59									
A60									
A61									
A62									
A63									
A64									
A65									
A66									
A67									
A68									
A69									
A70									
A71									
A72									
A73									
A74									
A75									
A76									
A77									
A78									
A79									
A80									
A81									
A82									
A83									
A84									
A85									
A86									
A87									
A88									
A89									
A90									
A91									
A92									
A93									
A94									
A95									
A96									
A97									
A98									
A99									
A100									

2. ábra. Képernyőkép az alkalmazásról: terembeosztás.



Szakiránypár:
ISZCSK - Integrált szülő-csecsemő konzultáció
Hányadik félév:
1
Félév:
2023/24/1
Keres

ISZCSK szakirány, 1. félév (2023/24/1 félév)

ISZCS-002 A szülővé válasszási és pszichológiai aspektusai (KÖ)			
Csoport: 1			
Még nincsenek beosztva alkalmak			
Csoport: 2			
Még nincsenek beosztva alkalmak			

ISZCS-009 Csecsemő megfigyelés I. (KÖ)			
Csoport: 1			
2023.11.17. (péntek)	10:00-14:00	D/C/508	Németh Tünde Dr.
2023.12.08. (péntek)	10:00-19:00	D/C/508	Németh Tünde Dr.
Csoport: 2			
2023.11.17. (péntek)	10:00-14:00	D/C/410	Góczán-Szabó Tildikó
2023.12.08. (péntek)	10:00-19:00	D/C/410	Góczán-Szabó Tildikó
Csoport: 3			
2023.11.17. (péntek)	10:00-14:00	Egyéb	Prónay Beáta Julianna
2023.12.08. (péntek)	10:00-19:00	Egyéb	Prónay Beáta Julianna
Csoport: ea			
2023.10.06. (péntek)	10:00-14:00	D/C/508	Góczán-Szabó Tildikó

3. ábra. Képernyőkép az alkalmazásról: szakirány órarendje.

2. fejezet

Felhasználói dokumentáció

2.1. Első használat

A program nem igényel telepítést, böngészőből elérhető a következő oldalon:
<https://barczi-orarend.elte.hu/>

A szerkesztő felület a Caesar azonosítóval való bejelentkezés után érhető el, akkor is csak a jogosultsággal rendelkezőknek. Akiknek nincs plusz jogosultságuk, azoknak a bejelentkezéssel csak a fejléc változik: megjelenik a nevük és a Neptun kódjuk.

Az oldal reszponzív, így mobilon is használható (lásd Mobil nézet rész, 20. oldal).

2.2. Felhasználók

A felhasználókat két csoportba osztjuk jogosultság szerint:

1. „bárki”: A publikus órarendeket (terem, oktató, szakiránypár) bárki megtekintheti bejelentkezés nélkül is.



4. ábra. Bejelentkezés nélkül elérhető menüpontok.

Ha esetleg tudja vagy kitalálja az URL-jét egy nem publikus oldalnak, akkor az alábbi üzenet jelenik meg az oldal rendes tartalma helyett:



5. ábra. Nem publikus oldal bejelentkezés nélkül.

2. „**szerkesztő**”: bizonyos felhasználóknak, akik szerkesztik az órarendet, vagy beleláthatnak a folyamatokba (pl. oktatási dékánhelyettes), bejelentkezés után elérhetővé válnak a szerkesztéshez szükséges táblázatok.



6. ábra. A szerkesztők által elérhető menüpontok.

2.3. Publikus órarendek

2.3.1. Oktató órarend

A felületen a legördülő listákból oktató és félév kiválasztása után (mindkettő kiválasztása kötelező) megjelenik egy lista napok szerint csoportosítva (azon belül időpont szerint rendezve) az összes releváns alkalommal (időpont, tárgy neve és kurzus kódja, terem/termek), vagy az, hogy nincs ilyen.

A lista frissül a „Keres” gombra kattintva, illetve a beviteli mezők megváltoztatása után is. A változtatásra frissülés kényelmi funkció, viszont a szerver nem mindig válaszol, ezért megeshet, hogy nem történik semmi, így szükség volt egy gombra is, amit ilyenkor meg lehet nyomni.

Amennyiben oktató vagy félév nincs kiválasztva, egy üzenet jelenik meg az órarend helyén, hogy az órarend megjelenítéséhez mindkettő szükséges. A „Keres” gombra kattintás után felugró ablak is figyelmeztet, még egyértelműbbé téve ezt.

ELTE | BGGYK Órarend

Főoldal

Oktató órarend

Terem órarend

Szakiránypárok órarendje

Bejelentkezés

Oktató:

Vass Dorotea

Félév:

2023/24/1

Keres

Vass Dorotea beosztása

2023/24/1 félévben

kedd (2023.09.26.)

08:00–12:15

Anyanyelv és történelem tanítás módszertana és gyakorlata (ANGY-GYK-0046/1)

A202

kedd (2023.10.03.)

08:00–12:15

Anyanyelv és történelem tanítás módszertana és gyakorlata (ANGY-GYK-0046/1)

A202

kedd (2023.10.24.)

08:00–09:45

Pedagógia 1. (BNGY23-ÁK-006/3)

B402

09:45–11:15

Pedagógia 1. (BNGY23-ÁK-006/2)

B402

15:15–16:45

Pedagógia 1. (BNGY23-ÁK-006/4)

B402

7. ábra. Egy oktató órarendje.

Különösen hasznos:

- Az oktatók számára, akik láthatják már az órarend készülése közben is, és ezáltal időben jelezni tudják a szerkesztőknek, ha mégsem jó nekik a beosztott időpont.
- Az oktatók láthatják a saját órarendjüket (az oldal betöltésekor automatikusan az adott napit), illetve más oktatókét is, akikkel pl. együtt tartanak egy kurzust.
- A hallgatók számára, akik meg szeretnének keresni egy oktatót személyesen.

2.3.2. Terem órarend

Felépítése nagyon hasonló az oktatók órarendjéhez. Termet és dátumot kell választani. Ha valamelyik nincs kiválasztva, akkor az oktatókéhoz hasonlóan tájékoztatja a felhasználót.

Az aktuális nap van alapértelmezetten kiválasztva (mivel azt választanák ki a legtöbbször), terem nincs.

Egyszerre egy terem egy napi foglaltságát lehet megtekinteni. Az egyszerű lista tartalmazza a terembe beosztott alkalmak időpontját, oktatókat, tárgynevet és kurzuskódot, kezdésidő szerint rendezve.

The screenshot shows the 'ELTE | BGGYK Órarend' web application. The header includes navigation links: Főoldal, Oktató órarend, Terem órarend, Szakiránypárok órarendje, Terembeosztás, Kurzusok, Egyéb táblák, and Kijelentkezés. Below the header, there are filters for 'Terem:' (set to B402) and 'Dátum:' (set to 2023. 09. 18.). A 'Keres' button is present. The search results are titled 'B402 beosztása' for '2023.09.18. (hétfő) napon'. The results are displayed in a table with four rows, each showing a time slot, a course name, and a lecturer.

Időpont	Kurzus	Okosító
08:00–09:30	A klinikai nyelvészeti alapjai (LOMA-004/1)	Kas Bence
09:45–12:15	Szerzett kommunikációs zavarok neurofiziológiai alapjai (LOMA-001/1)	Vig Julianna Beáta
13:15–14:45	Kísérleti fonetika elemzések a logopédiában (LOMA-005/1)	Imre Angéla Dr.
15:00–16:30	Nyelvi és beszédzavarok többnyelvű csoportokban (LOMA-014/1)	Marton Klára Erzsébet

8. ábra. Egy terem órarendje.

Különösen hasznos:

- A portásnak, akitől szeretnének szabad termet kérni. (Főleg szombaton, amikor az órarendszerkesztő jellemzően nem dolgozik, így nincs kit kérdeznie.)
- A hallgatóknak, akik beülnének egy üres terembe tanulni pl. egy lyukasórájukban.

2.3.3. Szakiránypár órarend

Ez is nagyban hasonlít az előző kettő órarendhez. Itt ki kell választani a legördülő listából egy szakiránypárt, hogy hányadik félévesek számára szóló és melyik félévbeli kurzusokat mutassa.

A lista tartalmazza az összes tárgyat, ami az adott szakiránypárt érinti, azonban belül tárgyanként az adott félévre meghirdetett kurzusokat, akkor is, ha alkalma még nincsenek hozzá beosztva. Tárgy, azon belül kurzus (csoport) szerint van csoportosítva. A sorokban megtalálható az alkalom dátuma, ideje, helyszíne (terme) és a hozzárendelt oktatók.

ELTE | BGGYK Órarend

Bejelentkező: Kálmán Rebeka Petra - JGFUUC

Főoldal
Oktató órarend
Terem órarend
Szakiránypárok órarendje
Terembeosztás
Kurzusok
Egyéb táblák
Javaslat
Kijelentkezés
Frissítések

Szakiránypár:
ISZCSK - Integrált szülő-csecsemő konzultáció
Hányadik félév:
1
Félév:
2023/24/1
Keres

ISZCSK szakirány, 1. félév (2023/24/1 félév)

ISZCS-002 A szülővé válás társadalmi és pszichológiai aspektusai (KÖ)

Csoport: 1
Még nincsenek beosztva alkalmak
Csoport: 2
Még nincsenek beosztva alkalmak

ISZCS-009 Csecsemő megfigyelés I. (KÖ)

Csoport: 1
2023.11.17. (péntek) 10:00-14:00 D/C/508 Németh Tünde Dr.
2023.12.08. (péntek) 10:00-19:00 D/C/508 Németh Tünde Dr.
Csoport: 2
2023.11.17. (péntek) 10:00-14:00 D/C/410 Góczán-Szabó Ildikó
2023.12.08. (péntek) 10:00-19:00 D/C/410 Góczán-Szabó Ildikó
Csoport: 3
2023.11.17. (péntek) 10:00-14:00 Egyéb Prónay Beáta Julianna
2023.12.08. (péntek) 10:00-19:00 Egyéb Prónay Beáta Julianna
Csoport: ea
2023.10.06. (péntek) 10:00-14:00 D/C/508 Góczán-Szabó Ildikó

9. ábra. Egy szakiránypárhoz tartozó tárgy összes kurzusának alkalmai egy félévre.

Különösen hasznos:

- A hallgatók számára, akik félévkezdés és kurzusfelvétel előtt szeretnék látni, hogy melyik tárgyból milyen időpontokban hirdetnek meg alkalmakat és ezek melyik másik kurzus alkalmával ütköznek, így segítve a kurzusok kiválasztását.
- Akár a szerkesztőknek is, hogy könnyebben lássák, hogy melyik kurzusokhoz hiányoznak még alkalmak.

2.4. Szerkesztő táblázatok

2.4.1. Egyszerűbb táblázatok

Mindenkivel megessik, hogy elír valamit véletlenül. Ám ha később karakterre pontosan keres az előbb megadott dologra, előfordulhat, hogy nem találja meg, sőt, lehet,

hogy nem is veszi észre, hogy nem jelenik meg valami a sok más adat között. Ennek kiküszöbölésére szükség volt olyan táblázatokat létrehozni, ahol azokat az adatokat (pl. oktatók nevét vagy tárgyak kódját) tároljuk, amikre később keresni és szűrni fogunk. Ezeket egyszer kell beírni, utána legördülő listából lehet választani, így gyorsabb (gépelés helyett egy kis görgetés és kattintás) és pontosabb (nincs elírás) a munka. Ha időközben megváltozik valaminek a neve vagy feltűnik egy elírás, akkor is csak egy helyen kell megváltoztatni, és utána máshol, ahol a most változtatott elem van kiválasztva, ott is a megváltoztatott adat fog megjelenni.

A legtöbb ilyen táblázatot egyszer kell feltölteni, illetve félévente egy részét ki egészíteni és módosítani.

ELTE | BGGYK Órarend

Bejelentkező: Kálmán Rebeka Petra - JCFUUC

Főoldal Oktató órarend Terem órarend Szakiránypárok órarendje Terembeosztás Kurzusok Egyéb táblák • Kijelentkezés

Frissítések Javaslát

Oktatók

Új felvitel

Szűrés...

Név	Neptun kód	Intézet
Ardai Evelyn Anamária	XU110I	ATIVIK
Auth Edéné	W22HV3	GYMRI
Ábrahám András	D9KGP5	ATIVIK
Ószi Tamásné		ATIVIK
Bank Éva	B0HLXD	
Baranyi Ildikó		GYMRI

10. ábra. Oktatók táblázata.

Az ilyen táblázatok oldalainak felépítése

- A táblázat címe.
- „Új felvitel” gomb.

Kattintásra megjelenik egy űrlap a kitöltendő adatokkal.

Oktató hozzáadása

A *-gal jelölt mezők kötelezőek

*Név:

Vagy semmi vagy pontosan 6 karakter. Mindegy, hogy kis- vagy nagybetű.

Mégse Hozzáad

Szakirány-tárgy módosítása

*Szakirány:

GYPSZV

*Tárgy:

TPSZ-5021

*KÖ/KV:

KÖ

-- Válassz --

KÖ

KV

SZV

Mégse Módosít

(a) Hozzáadás sűgőval.

(b) Módosítás legördülő választómezővel.

11. ábra. Két példa űrlapokra.

A csillaggal jelölt mezők kitöltése kötelező, a többi üresen hagyható. Aminél nem teljesen egyértelmű, hogy mit vagy hogyan kell megadni, ott egy sűgő jelenik meg. Ilyen például a kurzusoknál a csoport, ahol 0-t is meg lehet adni, ami előadást jelent és „ea”-ként jelenik meg a többi helyen.

Kitöltés után a „Hozzáad” gombra kattintva menthetjük az adatbázisba. Siker esetén visszakerülünk az előző oldalra egy zöld üzenettel, hogy sikerült a hozzáadás vagy módosítás. Ha rosszul vagy nem töltöttünk ki minden kötelező mezőt, akkor egy hibaüzenetet láthatunk, és folytathatjuk a kitöltést.

A(z) barczy-orarend.elte.hu közlendője

Hibák:

A név megadása kötelező.

OK

Oktató hozzáadása

A *-gal jelölt mezők kötelezőek

*Név:

12. ábra. Felugró ablak figyelmeztet az összes kötelező mező kitöltésére.

Bizonyos esetekben megeshet, hogy csak azután értesülünk róla, hogy valami nem jó, hogy megpróbáltuk elmenteni. Ilyenkor az előbb említett zöld üzenet helyett pirosat kapunk.

Valami nem sikerült

13. ábra. Nem sikerült menteni.

A „Mégse” gombra kattintva elvethetjük a változtatásainkat és visszatérhetünk az előző oldalra.

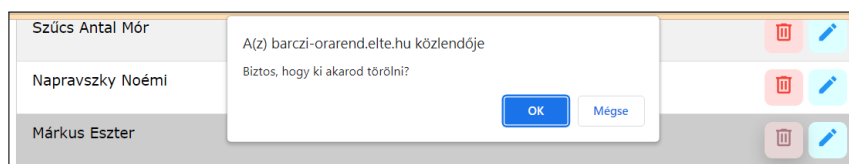
- A „Szűrés” mezőbe gépelés közben a táblázat sorai közül eltűnnek azok, amelyeknek egyik cellájában nincs beírt szöveg.
 - „nincs” kulcsszó beírására csak azok a sorok jelennek meg, amelyeknek minimum egy cellájuk üres.
 - Nem érzékeny a kis- és nagybetűkre.
 - Ha számot írunk a keresőbe, és az oszlop csak számokat tartalmaz, akkor csak a pontos egyezés számít, így pl. ha „2”-t írtunk be, akkor a „21”-et tartalmazó cella sora nem fog megjelenni.
 - Tipp: Ha például az 'A' betűvel kezdődő termeket szeretnénk csak megnézni, és beírunk egy nagy 'A' betűt a keresőbe, akkor azt tapasztalhatjuk, hogy több sor látszik, mint amire elsőre számítottunk. Ez azért van, mert nem szó elején, hanem a szón belül bárhol érvényes az egyezés, és a kis 'a' betű is számít, ami lehet hogy a többi oszlopban, pl. a fantázianevében vagy a hozzá fűzött megjegyzésekben is megtalálható. Ilyenkor javasolt az oszlopszűrő használata.
- Fejléc. Egy oszlopcímre kattintva a sorok növekvő sorrendbe rendezhetők, második kattintásra pedig csökkenőbe.

Tipp: Ugyan csak egy oszlopot lehet megadni, ami alapján rendezni szeretnénk, de ha fordított sorrendben kattintunk az oszlopokra (és közben nem töltjük újra az oldalt), akkor megmarad a rendezés, így pl. ha a kurzusoknál az egy tárgyhoz tartozó csoportokat oktató alapján szeretnénk rendezni, akkor először rendezzük oktatók szerint, majd tárgy szerint, így az egyes tárgyakhoz tartozó oktatók sorrendben maradnak az előző rendezés miatt.
- Fejléc alatti sor, a gombokon kívül minden oszlop: oszlopszűrő. Működése megegyezik az előbb részletezett szűrőjével, de csak egy oszlopra szűr.

Ha több oszlopszűrőbe is írunk keresési feltételeket, akkor mindegyiknek egyszerre kell teljesülnie a megfelelő oszlopokban ahhoz, hogy egy sor megjelenjen/ne tűnjön el.

A „van” szó beírásával nemüres mezőre is lehet keresni. (A teljes szélességűnél nem, mert minden sorban van valami és felesleges lenne.)

- A sorok jobb oldalán törlés és módosítás gomb található. Ha az ikonok nem elég egyértelműek, akkor az egeret fölé vihetjük, és kiírja.
 - Törlés: egy felugró ablak megkérdezi, hogy biztosan törölni szeretnénk-e. Ha nem, akkor a mégse gombra kattinthatunk, ha igen, akkor pedig az OK-val véglegesen törölhetjük.



14. ábra. Törlés megerősítése.

- Módosítás: a hozzáadáshoz hasonló űrlap jelenik meg. Az adatok ki vannak töltve az eddig megadottakkal, így nyilván nem kell azokat is újra megadnunk, amit nem szeretnénk megváltoztatni.

Időszámítás

Megmondja, hogy adott számú tanóra mennyi ideig tart szünettel együtt. Oszlopok:

- Óra darab (kötelező, szöveg)
Hány tanórára vonatkozik a megadott idő. Pl. „2”, „7,5 óra”, „2-szer 60 perc” vagy „konferencia”.
- Szünet (perc) (kötelező)
A megadott mennyiségű tanórához hány perc plusz szünet tartozik.
- Teljes idő (perc) (kötelező)
A tanórák nettó ideje plusz a szünet.
- Teljes idő (óra) (nem megadható)
A „Teljes idő (perc)”-ből számolódik és óra:perc formátumban jelenik meg.

Jelenleg nincs használva a többi táblázatnál, csak információként szolgál. Később segítség lehet a beosztások időpontjainak automatikus kitöltéséhez (lásd Továbbfejlesztési lehetőségek a 41. oldalon).

Félév

Oszlopok:

- Név/rövidítés (kötelező, egyedi)
Pl. 2023/24/1 vagy 2023-24 őszi
- Kezdődátum (kötelező)
- Végdátum (kötelező)

Szakiránypár

Oszlopok:

- Rövidítés (opcionális)
- Szép név (opcionális)

Ez jelenik meg pl. a szakirányok órarendjénél (a rövidítés mellett), ami hasznos azoknak, aki még nem tudja vagy olvassa könnyen a rövidítéseket.

Terem

Oszlopok:

- Azonosító név (kötelező)
Általában egy betű és egy szám (pl. A-123), esetleg rövid becenév (pl. „Lovi”¹), ami alapján azonosítható és mindenki számára egyértelmű.
- Fantázianév (opcionális)
Egy jellegzetes név, amit gyakran használnak, esetleg a funkciójára utal, pl. rajzterem.
- Létszám/kapacitás (opcionális)
- Megjegyzés (opcionális)

Lehet a terem felszereltsége, pl. van-e asztal, tábla.

Az alkalmak beosztásánál és az órarendeknél (mivel azok az alkalmakat jelenítik meg különbözőféleképpen) használjuk.

¹IK-s szemmel érdekesség, hogy a BGGYK-n is van „Lovi” becenevű terem, bár más jellegű.

Oktató

Oszlopok (adatok):

- Név (kötelező)

Ha olyan nevet adunk meg, ami már van, akkor láthatunk erről figyelmeztetést, hátha véletlenül akarjuk megegyeszer ugyanazt az oktatót felvinni, de az adatbázisba bekerülhet, mert megeshet, hogy van két azonos nevű oktató.

- Neptun kód (opcionális)

Vagy nincs megadva, vagy pontosan 6 karakter és egyedi. Kis- és nagybetűkkel is írhatjuk, mindenképpen nagybetűvel tárolódik.

- Intézet (opcionális)

Legördülő lista az előre felvitt intézetek neveiből és rövidítéseiből. Az intézetek nem változnak gyakran, így annak nincs külön szerkesztő táblázat.

Az alábbi tábláknál használatos:

- alkalom: az oktató (esetenként több is), aki tartja az adott órát
- tárgy: tárgyfelelős
- kurzus

Tárgy

Oszlopok:

- Tárgykód (kötelező, egyedi)
- Tárgynév (kötelező)
- Intézet (opcionális, listából)
- Tárgyfelelős (opcionális, oktatók listájából)
- Tanterv (opcionális)
- Kredit (opcionális)
- Óraszám (opcionális)

Alkalom (összes)

Oszlopok:

- Kurzusok (kötelező)

Gyakran kerül összevonásra egy óra, így több kurzus is választható egyszerre.

- Terem (kötelező)
- Másik terem (opcionális)

Van két olyan terem (C105 és C107), amit gyakran, de nem mindig egyszerre használnak. Hibrid alkalomnál online is megadható, ha pl. online tartja az órát az oktató, de van egy terem, ahova be lehet ülni hallgatni, vagy ha a személyes jelenlét mellett online is be lehet csatlakozni.

- Dátum (kötelező)
- Oktatók (opcionális)

Lehet, hogy nem tudni biztosan az elején, hogy melyik oktató fogja tartani az adott órát, így elég csak később megadni.

- Kezdés időpontja (kötelező)
- Befejezés időpontja (kötelező)
- Megjegyzés (opcionális)

Lehet pl. „az oktatónak csak ez az időpont jó”, vagy „jobb lenne egy táblás terem”.

Szakirány–tárgy

Van olyan, hogy egy tárgy több szakirányhoz tartozik, és az egyik szakirányon például kötelezően választható, a másikon az első félévben kötelező, a harmadikon pedig a harmadikban. Ebben a táblázatban ezt lehet jelölni.

Oszlopok:

- Szakirány (kötelező)
- Tárgy (kötelező)
- KÖ/KV (kötelező)

Kötelező, kötelezően választható vagy szabadon választható

- Félév (kötelező)

Sorszám, általában 1 és 8 között.

Javaslat

Bár a többi egyszerű szerkesztő táblázathoz hasonlatos, ez nem az órarend készítésére való, hanem a fejlesztéshez segítség. Ha van egy apró ötlet, hiba vagy észrevétel, ami miatt nem érdemes emailt írni vagy megvárni a következő megbeszélést, ebbe a táblázatba be lehet írni anélkül, hogy elhagynánk az oldalt, így nem kell külön gyűjteni. Oszlopok:

- Leírás (opcionális)

- Létrehozva (dátum; nem megadható, automatikusan jön létre)
- Válasz (opcionális)
Általában „Kész”, ha megoldódott, esetleg kérdés részletekért.
- Módosítva (dátum; nem megadható, automatikusan frissül)

Frissítések

Ez nem egy táblázat, hanem egy összefoglalás. Két része van:

- Megjegyzések, infók, tippek: sugóként működik, amely egyrészt általános tippeket ad, és tájékoztat az oldal fejlesztésének állapotáról, másrészt leírja néhány funkció pontos használatát (pl. oszlopok rendezését vagy szűrését).
- Változások: az oldal változásait, fejlesztéseit tartalmazza napokra bontva (legfrissebbek elöl), hogy egyből lehessen látni, és ne kelljen keresgélni, ha valami változott és lehet már használni.

2.4.2. Összetettebb táblázatok

Kurzus

Minden sorban a „Törlés” és „Módosítás” gomb mellett van egy „Alkalmak” gomb is, amire kattintva az adott kurzus eddig beosztott alkalmaira ugorhatunk (lásd következő rész: Kurzus alkalmai).

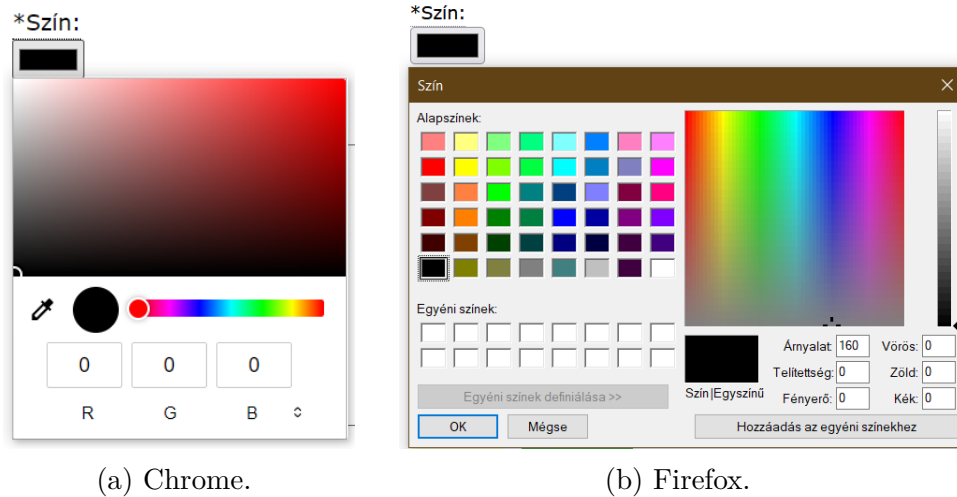
Oszlopok:

- Tárgy (kötelező)
- Félév (kötelező)
- Időbeosztás (opcionális)

Megjegyzés jellegű, hogy mennyi és hány tanóra hosszú alkalmakat kell beosztani. Pl. „2x10 óra”.

- Csoport (kötelező)
„0”, ha előadás (ea). Lehet negatív is, pl. jelzésnek, hogy még nincs kész vagy nem végleges.
- Szín (kötelező)

Színválasztó, böngészőtől függ a megjelenése, általában szabad kézzel is lehet választani és színkódot is beírni, esetleg előre definiált vagy egyéni színekből választani.



(a) Chrome.

(b) Firefox.

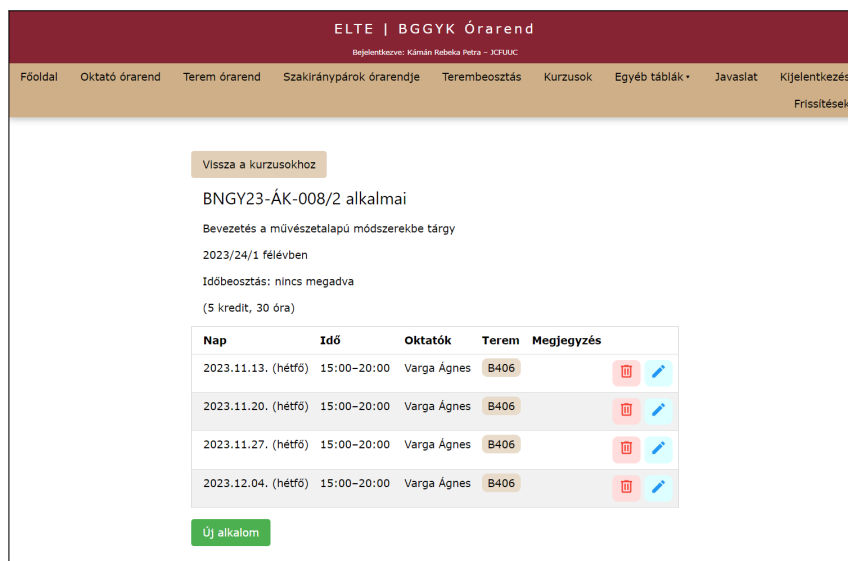
15. ábra. Színválasztó két böngészőben.

A terembeosztásnál ilyen színnel jelenik meg az alkalom. Ez azért fontos, mert így könnyen lehet látni, hogy mikor vannak az egyes szakirányoknak azok az órái, amik nem ütközhetnek.

- Oktatók (opcionális)

Kurzus alkalmai

Egy adott kurzus adatai alatt az eddig beosztott alkalmai láthatóak. Az alkalmakat ugyanúgy lehet szerkeszteni, törölni és hozzáadni, mint az egyszerű táblázatknál.



16. ábra. Egy kurzus alkalmai.

Felépítés:

- „Vissza a kurzusokhoz” gomb
- Cím: <kurzuskód> alkalmai
- További adatok a kurzusról:
 - tárgy neve
 - félév
 - időbeosztás
 - kredit
 - óraszám
- Táblázat: a kurzus alkalmai (hasonló az egyszerűbb táblázatokhoz)
Oszlopok:
 - Nap (dátum; kötelező)
 - Idő (kezdés és vége; mindkettő kötelező)
 - Oktatók (opcionális)
 - Terem (vagy termék; egy kötelező)
 - Megjegyzés (opcionális)
- „Új alkalom” gomb: megnyomva az alkalom hozzáadásához nagyon hasonló űrlap jelenik meg, kivéve, hogy kurzust nem kell és nem is lehet választani.

Terembeosztás táblázat

Ez a táblázat eltér az eddigiektől. Nem szerkesztésre szolgál, hanem az eddig beosztott alkalmak megjelenítésére.

Ki kell választani egy dátumot, majd megjelenik ahhoz a naphoz tartozó táblázat. Az oldal betöltésekor vagy frissítésekor a mai nap választódik ki és jelenik meg.

Minden sor egy teremhez tartozik, az oszlopok pedig negyedóránként az időt mutatják.

A színes cellákban lévő kurzuskód mutatja, ha a terem foglalt. Ha az ilyen cellákra visszük az egeret, láthatjuk az alkalom részleteit: kurzusok, tárgynév, időpont, oktatók, megjegyzés. A bal oldali cellákban lévő teremneveknél ugyanilyen módon megjelenik a terem fantázianeve, létszáma és a hozzá fűzött megjegyzés (ami általában felszereltség). Egy színes cellára kattintva új oldalon lehet szerkeszteni az alkalmat, így nem kell külön megkeresni az alkalmak nagy és nehezen átlátható táblázatában.

ELTE | BGGYK Órarend

Bejelentkező: Kámán Rebeka Petra – JCFUUC

Főoldal

Oktató órarend

Terem órarend

Szakiránypárok órarendje

Terembeosztás

Kurzusok

Egyéb táblák

Kijelentkezés

Frissítések

Javaslat

Termek beosztása az adott napon:

2023. 09. 27.

Mutat

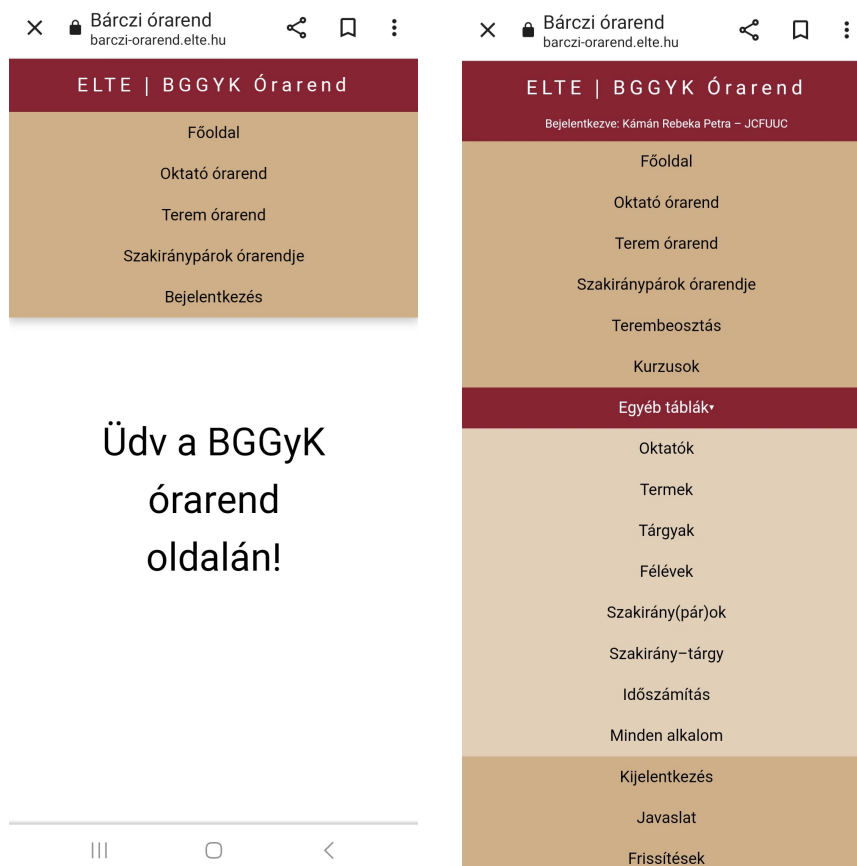
2023-09-27 (szerda) napi teremfoglalások

	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
A06							ADU2		
A10					ALGY-SZO-7005/0				
A202									
A26							ADU3		
A51								ANGY-HA-3006/1	
A67	ANGY-GYK-0041/1						BNGY23-GYK-010/3		
B301	Ismeretek az intellektuális képességzavar pszichológiája köréből (a nem EA vagy TA szakirányos hallgatóknak teljesítése kötelező) Bolla Veronika Dr. 08:00–11:15								
B302									
B306							BNGY23-ÁK-001/b/3		
B401							ANGY-GYK-0055/9		
B402	LOMA-003/1							BNGY23-ÁK-001/b/1	
B406								ADU1	
B407								BNGY23-ÁK-001/e/1	
C105									

17. ábra. Terembeosztás.

2.5. Mobil nézet

Az oldal reszponzív, így mobilon is használható.

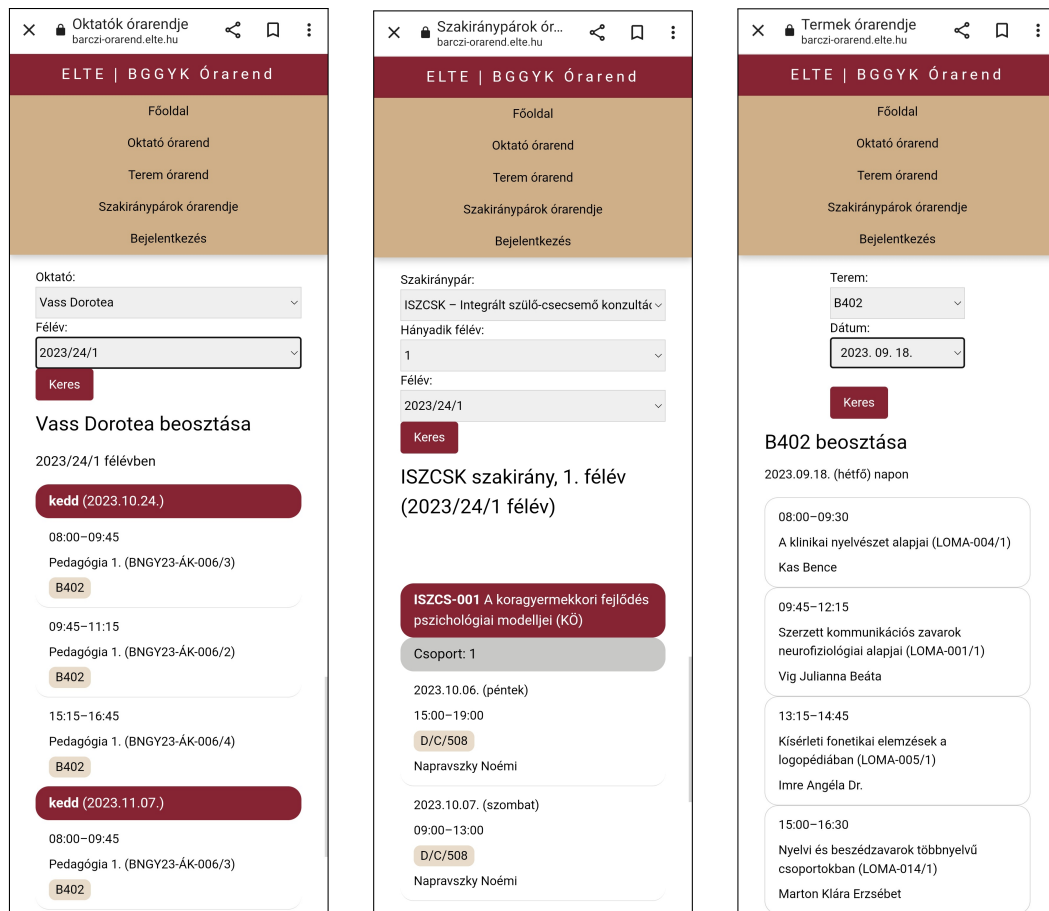


(a) Publikus főoldal mobilon.

(b) Szerkesztő fejléc mobilon.

18. ábra. Mobil menüpontok.

A responzivitás a publikus órarendeknél nagyon fontos, hogy gyorsan és egyszerűen hozzáférhetőek legyenek a kívánt adatok.



(a) Oktatók órarendje.

(b) Szakirányok órarendje.

(c) Termek órarendje.

19. ábra. Publikus órarendek mobilon.

A szerkesztő táblázatokat valószínűleg nem fogják mobilon használni, ennek ellenére az is megfelelően jelenik meg. Néhány keskenyebb táblázat (pl. szakirány-tárgy, 20a. ábra) teljes szélességben is látszik, a széles táblázatok (pl. tárgy, 20b. ábra) pedig oldalra görgethetők. A terembeosztásnál a sugó hosszú rányomás hatására jelenik meg (20c. ábra).

(a) Szakirány-tárgy tábla.

(b) Tárgyak.

(c) Terembeosztás.

20. ábra. Szerkesztő táblázatok mobilon.

2.6. Példa összevont alkalmak hozzáadásához

Cél: egy meglévő tárgyhoz szeretnénk (1) hozzáadni egy kurzust és (2) annak egy alkalmát, majd egy ugyanehhez a tárgyhoz tartozó másik, már meglévő kurzusához (3) rendelünk hozzá egy alkalmat úgy, hogy az közös legyen az elsőként említett kurzus új alkalmával.

1. Rámegyünk a Kurzusok menüpontra. Az „Új felvitel” gombra kattintás után kiválasztjuk a megfelelő tárgyat, és kitöltjük a többi adatot. Amennyiben nincs a választási lehetőségek között a kívánt félév, először elmegyünk a Félévek menüpontra és ott adjuk hozzá. Ha jobb klikkel új oldalon nyitottuk meg, akkor azt bezárva egyből újra a kurzusoknál találjuk magunkat, és az oldal frissítése után folytathatjuk a munkát. Érdekes közben az oktatók órarendjét és a terembeosztást nézni a megfelelő alkalom kiválasztásához. Ha végeztünk, a „Hozzáadás” gombbal elmentjük.
2. Mentés után újra a kurzusoknál vagyunk. Keressük meg az imént hozzáadott kurzust és kattintsunk a sorában a jobb oldali „Alkalmak” gombra (napár-

szerű ikon). Látjuk, hogy még nincsenek alkalmak beosztva, hiszen még csak most hoztuk létre a kurzust. Adjunk hozzá egyet az „Új alkalom” gombbal.

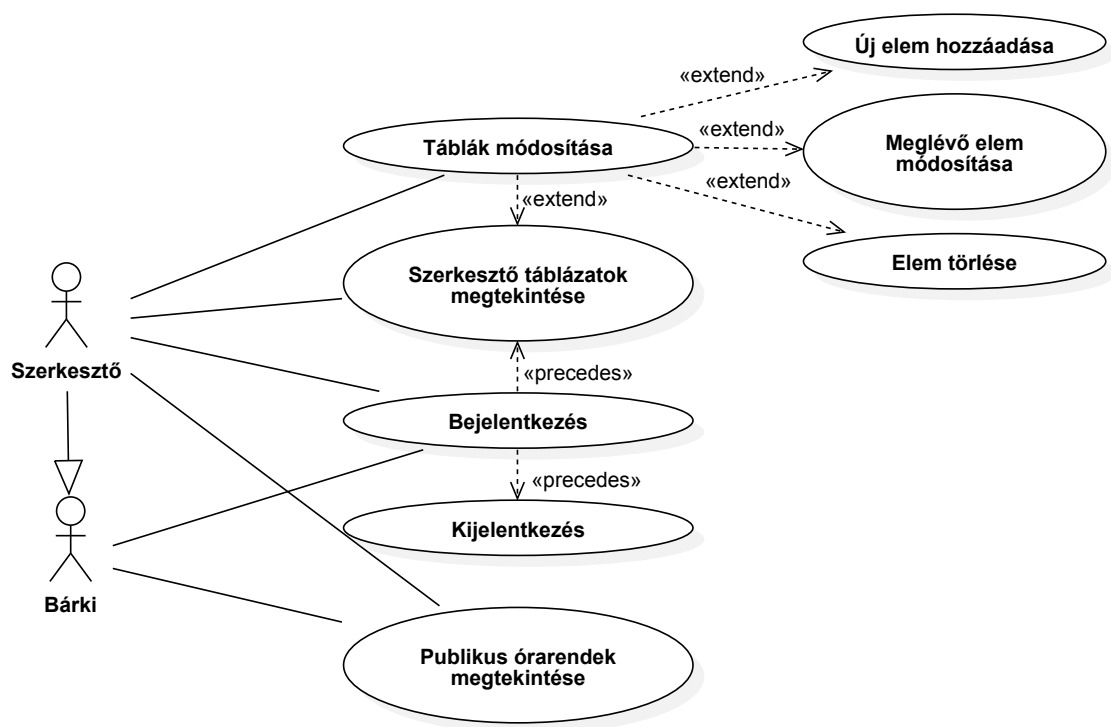
3. Kurzus új alkalmának létrehozásakor nem lehet egyből összevonni más alkalommal. Két lehetőségünk van erre:

- (a) Egy kurzus már létező alkalmát módosítjuk. Ilyenkor, az új létrehozásával ellentétben, több kurzust is választhatunk.
- (b) A Minden alkalom menüpontban választjuk ki a létező alkalmat. Itt új hozzáadása esetén lenne lehetőségünk két kurzushoz is egy-egy új alkalmat hozzáadni, amik össze vannak vonva, amennyiben két kurzust választunk.

Egyik módnál sincs lehetőség új alkalmat meglévővel összevonni, csak meglévőhöz hozzáadni újat. (Ez később változhat, lásd a Továbbfejlesztési lehetőségek részben.)

3. fejezet

Fejlesztői dokumentáció



21. ábra. Felhasználói eset diagram.

3.1. Alkalmazott technológiák

A weboldalhoz a következő nyelveket használtam:

- HTML
- CSS, W3CSS [2]

- Javascript
- PHP 7.0
- MySQL [3] 5.5 [4]

Keretrendszert nem használtam.

Az adatbázis és a forrásállományok mind az ELTE Caesar szerveren találhatók, ezek eléréséhez PuTTY és WinSCP használható. A `barczy-orarend` egy virtuális webszerverként üzemel, melyhez néhány megadott felhasználó fér hozzá fejlesztés céljából, akik saját felhasználónevükkel tudnak bejelentkezni rá.

A webes bejelentkezés funkció a Caesar szerver központi bejelentkeztetés használatával készült, így biztonságos, illetve általa hozzáférhetünk a bejelentkezett felhasználó néhány ELTE-hez kapcsolódó adatához (pl. név, felvett kurzusok), és tudunk személyre szabott tartalmat megjeleníteni.

22. ábra. Bejelentkeztetés.

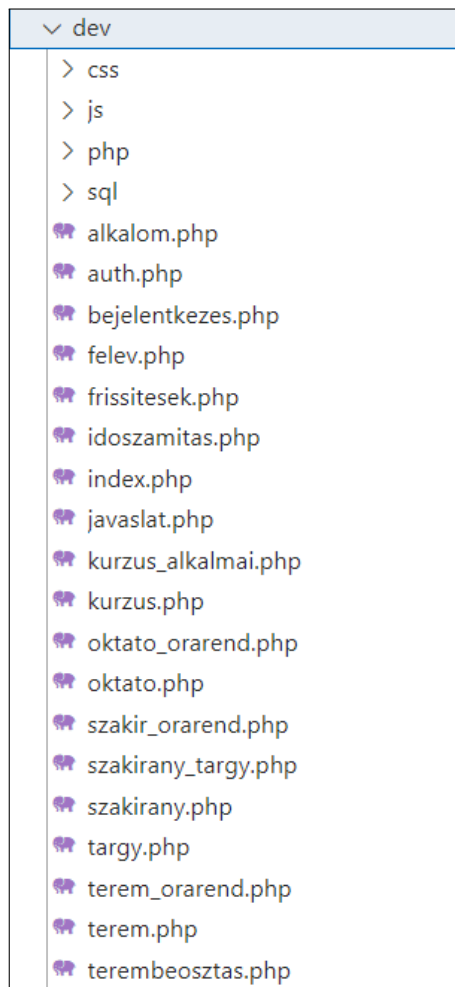
3.1.1. Architektúra

Modell-nézet architektúrát használok. Bár osztályok nincsenek, mégis elkülöníthetőek a kódnak az adatok adatbázisból kinyerésére, illetve a megjelenítésre használt részei. Előbbi jellemzően a PHP fájlok feladata, utóbbi a javascripté.

3.2. Mapparendszer, forrásfájlok

3.2.1. Főmappa

A dev mappában található a bejelentkeztetésen kívül az összes kód. Az alábbiakban ismertetem a mapparendszer logikáját, egyes fájlok feladatát, és a fontosabb függvények működését.



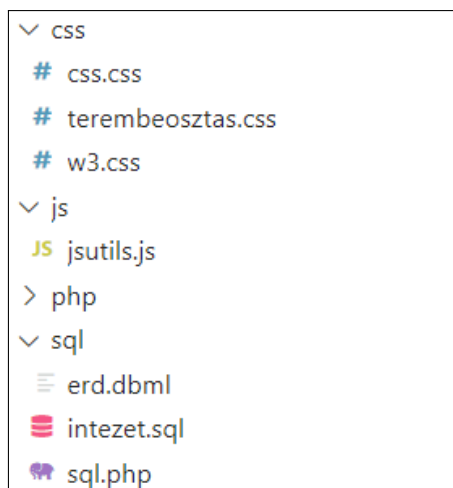
(a) A fő mappa szerkezete.



(b) A php mappa.

Részei összefoglalva

- `css`, `js`, `php` és `sql` nevű mappák, amiket a következő fejezetekben részletesen ismertetek.



24. ábra. A css, js és sql mappák szerkezete.

- **auth.php:** A caesaros autentikációt használva eldönti, hogy be van-e jelentkezve a felhasználó. Amennyiben igen, lekérhetjük az adatait, amiket megjelenítünk (pl. név és Neptun kód), és amivel eldöntjük, hogy szerkesztésre jogosult-e. Ezt használjuk a nem publikus oldalaknál. Lehet, hogy a felhasználó kitalálja egy ilyen oldal címét, de ha odanavigál jogosultság nélkül, akkor sem lát belőle semmit.
- **bejelentkezés.php:** Caesarral való bejelentkezés (utána visszadob a főoldalra).
- **frissitesek.php:** Összeszedtem a leghasznosabb információkat a szerkesztők számára, és naplózom a frissítéseket. Csak az autentikáció miatt van szükség php-ra, más dinamikus tartalom nincs az oldalon (a frissítéseket nem adatbázisból veszi, hanem be vannak égetve).
- **index.php:** Értelemszerűen a főoldal. Egyelőre csak egy egyszerű felirat és a navigációs sáv.
- **javaslat.php:** Olyan táblázat, mint a többi egyszerűbb fajta. Ide tudják beírni a kisebb változtatásötleteket, így nem árt figyelni az oldalon.
- többi php fájl (alkalom, felev, idoszamitas, kurzus_alkalmi, kurzus, oktato_orarend, oktato, szakir_orarend, szakirany_targy, szakirany, targy, terem_orarend, terem, terembeosztas): A megfelelő menüpontokhoz tartozik, címmel, stíluslappal és scriptekkel.

Az egyes menüpontok használatáról lásd a 2. fejezetet.

3.2.2. A css mappa

- **css.css**: Egyedi stílusok, stílusrészletek Bootstrapszerű osztályokkal:
 - az ELTE BGGYK weboldalához illő bézs (és árnyalatai) és bordó színek szövegnek és háttérnek,
 - helyi súgó (**tooltip**),
 - responzivitást segítő megoldások, pl. széles táblázatok esetére,
 - középre igazítás,
 - rendezhető táblázat fejléce (**table-sortable**).
- **w3.css**: A W3schools [5] „Bootstrap alternatívája” [2] letöltve, változatlan.
- **terembeosztas.css**: Csak a terembeosztás táblánál használt stílusok, pl. táblázat elrendezése, mérete, beosztott cellák és tooltipok.

3.2.3. A js mappa

Eredetileg itt volt az összes js fájl, de egy idő után nehéz lett átlátni, így egy mappába raktam a hozzájuk tartozó php és sql fájlokkal, hogy (a közös „utils” és css fájlokon kívül) az egy menüpontért felelős kódok egy helyen legyenek.

Végül csak a **jsutils.js** maradt.

Ebben vannak az olyan részek, amelyeket minden oldal használ, így minimalizálható a redundancia.

svg ikonok a gombokhoz pl. kuka (törlés), ceruza (módosítás), naptár (kurzus alkalmak)

json_ajaxpost segédfüggvény az oldal AJAX-szal való frissítéséhez.

writeAlertDiv hozzáadás vagy módosítás után kiírja a táblázat fölé, hogy sikerült vagy nem.

form_kiir php-ből megkapja, hogy milyen adatokat kell bekérni a felhasználótól, és ez alapján csinál egy html formot.

table_htmlstr az adatbázisból olvasott adatokból csinál rendezhető és szűrhető táblázatot, soronként gombokkal, ahol szükséges.

table_filter a W3schools táblaszűrője [6] adta az ötletet, hogy azt az igényekre szabva (pl. „nincs” kulcsszóval) felhasználjam a táblák szűrőjéhez.

table_filter_every_col a **table_filter**-t tovább alakítva használható az oszloponkénti szűréshez. A szűrőbe való írás közben automatikusan frissít (onkeyup). A „nincs” mellett „van” kulcsszóval is lehet szűrni. Amennyiben a szűrőbe számot írtak, és az oszlopban is számok vannak, csak pontos egyezés esetén.

sortTableByColumn A táblázatok rendezni is lehet az oszlopok címére kattintva, ami szintén egy fontos funkció. Ehhez a függvényhez az ötletet a W3schoolstól a **sort list** [7] és **sort table** [8] adta, bár ezt is kellett változtatni, hogy számunkra megfelelően működjön. Kiüríti a táblázatot, majd a (memóriában) rendezett sorokkal újra feltölti. Nagy mennyiségű adat esetén lassú.

nezegeto_form_htmlstr a **form_kiir** függvényhez hasonló, vannak azonos részek, de ez inkább a publikus órarendek kisebb formjaihoz készült.

3.2.4. Az sql mappa

erd.dbml A táblákat írja le és az azok közötti kapcsolatok könnyebb átlátását segíti a belőle készíthető diagram.

```
TABLE oktato{
  id SERIAL [PRIMARY KEY]
  nev VARCHAR(40) [NOT NULL]
  neptun CHAR(6) [UNIQUE]
  intezet_id int [ref: > intezet.id]
}
```

25. ábra. DBML.

intezet.sql Mivel az intézetekhez nincs külön felhasználói felület, amivel szerkeszteni lehetne, nincs külön mappája sem, ezért itt „közösben” van.

Ezalapján rekonstruálhatjuk a tárolt intézeteket, mivel a tábla létrehozó (CREATE TABLE) parancsán kívül fel is tölti adatokkal (INSERT INTO).

sql.php A karakterkódolások néha nem egyeztek, és parancssorból ékezetes karaktereket írva nem megfelelően mentődött el az adatbázisban, ezért ezekre az esetekre létrehoztam ezt a fájlt, ami gyakorlatilag a weboldalba épített MySQL parancssorként funkcionál. A `$multiquery` php változóba írhatjuk szövegesen a lekérdezést, pontosvesszővel elválasztva akár többet is egyszerre, majd (mivel menüpont nyilván nincs hozzá) az URL-be beírva futtathatjuk. Vagy „Rendben”-t ír ki, amikor végzett, vagy az errort. Miután végeztünk, mindig töröljük ki, nehogy véletlenül még egyszer lefusson, amikor nem kellene.

3.2.5. A php mappa

Ez a mappa tartalmazza a „közös” php fájlokat, amit (majdnem) az összes php fájl használ, továbbá minden menüponthoz egy mappát, amiben az adott funkció ellátására szolgáló fájlok vannak.

navbar.php Minden oldal tetején megjelenik

- fejléc (cím),
- bejelentkezési adatok (név, Neptun kód), ha vannak,
- menüsáv (ha be van jelentkezve a felhasználó, akkor több menüponttal),
- ki- vagy bejelentkezés gomb.

torzsandalerts.php Az összes nem publikus táblázatos oldal alapja. Csak szerkesztőknek látható, egyéb esetben csak egy üzenet, hogy jelentkezzen be.

HTML `div`-ek vannak benne `id`-kkel és `class`-okkal, ahova javascripttel tartalmat generálunk.

Mivel a `jsutils.js`-t minden használja, ezért azt is `include`-oltam.

utils.php Többnyire adatbázissal kapcsolatos általánosított függvények.

xy_torol.php Az egyszerűbb tábláknál (félév, időszámítás, javaslat, oktató, szakirány, szakirány-tárgy, tárgy, terem), amikhez nem tartozik kapcsolótábla, a törlés is egyszerű, így nem kell minden táblához külön törlést írni, hanem ha megadjuk, hogy melyik táblából milyen azonosítójú sort szeretnénk törölni, ezt a fájlt használhatjuk.

alkalom mappa fájljai:

- `alkalom_ellinfo.php`

Az alkalmak beosztásakor fontos, hogy a szerkesztő értesüljön róla, hogyha olyan időpontra osztaná be, amikor valami (pl. oktató, terem vagy szakirány csoportja) ütközne, ezért mentés előtt megnézzük az adatbázisban, majd az információt közöljük a felhasználóval.

Ha minden rendben van, nem ütközik semmi, akkor a elmenti a bevitt adatokat.

Ha (csak) megengedhető ütközés van, akkor felugró ablak kérdezi meg a felhasználót, hogy biztos így akarja-e menteni. Ilyen eset például az, amikor egy oktátónak az órarend szerint két helyen is kellene lennie egyszerre. Ez lehet véletlenül is, ha az a szerkesztő figyelmét elkerülte, viszont lehet direkt is, mivel megesik, hogy több oktató tart egy kurzust és nem mondják meg az órarendszerkesztőnek, hogy melyik alkalmat ki fogja tartani, így egy oktató egy ilyen kurzus összes alkalmára be lehet osztva, habár csak a felét tartja ténylegesen, így az alkalmak másik felében szabad, vagyis tarthat más órát.

Ha megengedhetetlen ütközés van, azt is egyetlen felugró ablakkal jelzi a program, amiben benne vannak a megengedhető ütközésekről szóló figyelmeztetések is, viszont nem enged menteni az adatbázisba. Ilyen eset például, ha egy terembe osztásának be ugyanakkorra több órát.

Értelemszerűen nem csak pontos időpontegyezés (pl. 8:00–9:00 és 8:00–9:00) számít ütközésnek, hanem átfedés is (pl. 8:00–9:00 és 8:15–8:45 vagy 8:00–9:00 és 8:30–9:30). Az nem ütközés, ha egy óra pontosan akkor kezdődik, amikor az előző befejeződik.

- `alkalom_form.php`

Új alkalom hozzáadásakor az űrlap mezőinek adatait adja vissza, amit az `alkalom.js` megjelenítő függvénye fog megjeleníteni. Amennyiben nem hozzáadunk, hanem módosítunk egy alkalmat, egy `id`-t kap, ami alapján kikeresi az adott alkalomhoz tartozó adatokat, hogy azokkal előre ki legyen töltve a form.

- `alkalom_insert_or_update.php`

Fogadja a POST-olt adatokat az űrlapból. Ellenőrzi, hogy biztos minden kötelező adat megvan-e, majd azok alapján módosítja az adatbázis tábláit (INSERT vagy UPDATE) egy tranzakcióban, `prepared statement`-eket

használva, amik megakadályozzák, hogy az esetlegesen hibás vagy rossz szándékú `input` (pl. `DROP TABLE`) az adatbázisban nem kívánt változásokat idézzon elő.

Hiba esetén hibaüzenetet is visszaad, amit a javascript fájl megjelenít.

- `alkalom.sql`

Leírja az adatbázisban tárolt `alkalom` szerkezetét, ami ez alapján jött létre. Egy alkalomhoz több kurzus és oktató is tartozhat (és egy kurzushoz, oktatóhoz több alkalom), így azoknak külön kapcsolótáblájuk van és itt nem jelenik meg.

A kódhoz nem szükséges, csak információként szolgál, hogy fejlesztés közben mindig gyorsan és könnyen meg lehessen nézni.

- `alkalom_kurzus.sql`, `alkalom_oktato.sql`

Kapcsolótáblák, mivel egy alkalomhoz több kurzus (összevonás) és oktató is tartozhat.

- `alkalom_table.php`

Visszaadja a táblázatban megjeleníteni kívánt sorokat oszlopnevekkel.

Bár az `id` oszlopot nem jelenítjük meg, azt is átadjuk, mert a törlés és módosítás gomboknál használjuk.

- `alkalom_torol.php`

A megadott azonosítójú sorokat kitörli az `alkalom` táblából és a kapcsolótábláiból.

- `alkalom.js`

Ez jeleníti meg a php fájlaktól AJAX segítségével kapott adatokat:

- formot,
- táblázatot,
- siker- vagy hibaüzenetet,

és összegyűjti, leellenőrzi majd `post`-olja az űrlapba írtakat, hogy a szerver hogyan frissítse az adatbázist (lásd php fájlok ebben a mappában).

- `csak_alkalom.js`

Mivel az `alkalom.js` a kurzusokhoz is van használva, elkülönítettem az összes alkalom táblázatához tartozó megjelenítést, így az oldal betöltésekor az megjelenik.

orarend postfixű mappák (`oktato_orarend`, `szakir_orarend`,

terem_orarend)

Mindhárom mappa az alábbi fájlokat tartalmazza a „valami” helyett megfelelő prefixekkel:

- `valami_orarend_valaszto_form.php`: Az órarend megjelenítéséhez szükséges mezőket adja vissza olyan formában, hogy azt javascripttel feldolgozva egy űrlapot lehessen megjeleníteni, így például az oktatók órarendjénél az összes oktatót és félévet, amiből választani lehet.
- `valami_orarend_lista.php`: Amennyiben az összes szükséges adatot kiválasztottuk a szűréshez, az adatbázisból kikeressük a megfelelő alkalmakat a többi hozzájuk tartozó összes megjelenítendő adattal együtt.
- `valami_orarend.js`: A php fájlok segítségével megjeleníti a választási lehetőségeket, ellenőrzi, hogy minden szükséges adatot megadott-e a felhasználó a szűréshez, majd a visszakapott alkalmakat a megfelelő formában megjeleníti az oldalon.

többi mappa Az alkalom mappához hasonlóan megtalálható benne:

- `menü_form.php`
- `menü_insert_or_update.php`
- `menü_table.php`
- `menü_torol.php`
- `menü.js`
- `menü.sql`

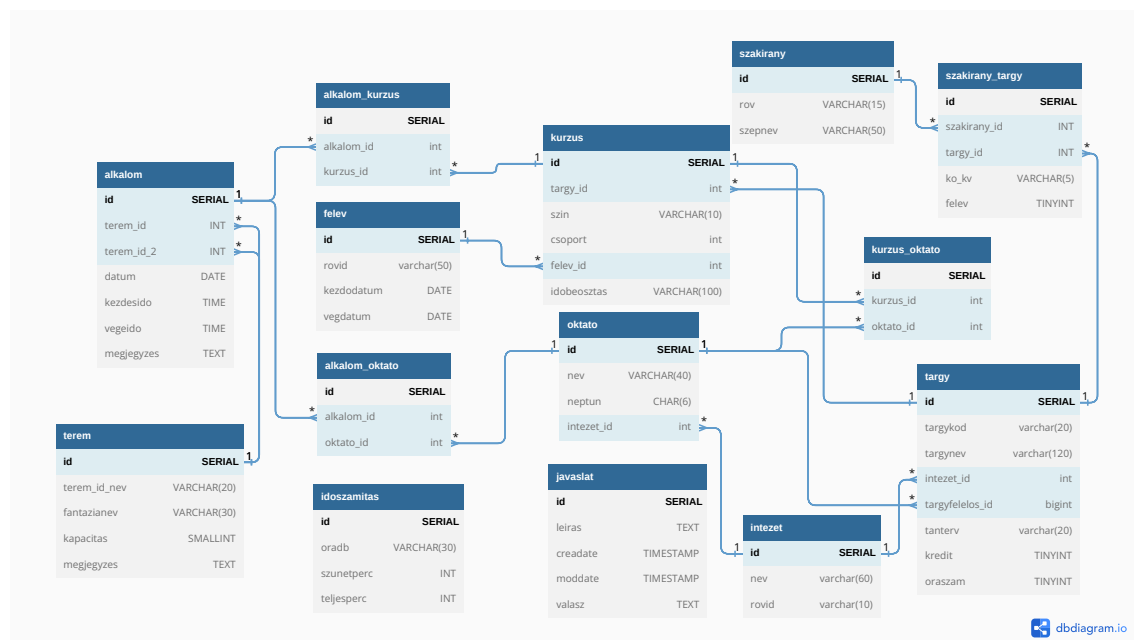
(a `menü` értelemszerűen lecserélendő a menüpont/mappa nevére)

`menü_torol.php` nem minden mappában van, jellemzően azoknál nincs, amik nem használnak kapcsolótáblát. Azoknál a törlésért a mappán kívüli „közös” `xy_torol.php` felel.

3.3. Adatbázis felépítése

Az adatbázis-kapcsolatok vizuális megjelenítéséhez a `dbdiagram.io`-t [9] használtam, ami kódból generál táblázatokat kapcsolatokkal. A DBML [10] leírásokat sql-ből is lehet generálni a CLI [11] segítségével. Ez npm-mel [12] telepíthető: `npm install -g @dbml/cli`.

Pl. az `intezet.sql` MySQL fájlt egyszerűen át tudjuk konvertálni DBML-lé [13] és kiírni az `intezet.dbml`-be az `sql2dbml intezet.sql -mysql -o intezet.dbml` paranccsal. Hasonlóképpen DBML fájlt is konvertálhatunk SQL-lé [14].



26. ábra. Relációs adatmodell.

3.3.1. Táblák

- **felev**
 - `id` SERIAL PRIMARY KEY
 - `rovid` VARCHAR(50) UNIQUE NOT NULL: rövidítés vagy akár szép teljes név, pl. „2022/23/1” vagy „2022-23 őszi”
 - `kezdodatum` DATE NOT NULL
 - `vegdatum` DATE NOT NULL
- **idoszamitas** Egyelőre nem kapcsolódik semmihez és nem használjuk semmire, csak információnak van, hogy a szerkesztők könnyen meg tudják nézni, hogy hány tanórányi alkalom meddig tart.
 - `id` SERIAL PRIMARY KEY
 - `oradb` VARCHAR(30) NOT NULL: Hány tanórára vonatkozik a megadott idő. Pl. „2”, „7,5 óra”, „2-szer 60 perc” vagy „konferencia” .

- `szunetperc INT NOT NULL`: A megadott mennyiségű tanórához hány perc plusz szünet tartozik.
- `teljesperc INT NOT NULL`: A tanórák nettó ideje plusz a szünet.

A teljes idő óra:perc formátumban is megjelenik a felületen, de úgy nincs tárolva.

- **intezet** Ehhez nincs külön szerkesztő táblázat a felületen, mert nem változik, vagy ha mégis, akkor kérésre kézzel hozzá lehet adni.

- `id SERIAL PRIMARY KEY`
- `nev varchar(60) UNIQUE NOT NULL`
- `rovid varchar(10)`: Rövidítés, amit általában használnak. Legtöbbször ezt elég megjeleníteni.

- **javaslat**

- `id SERIAL PRIMARY KEY`
- `leiras TEXT`: A szerkesztők az oldal elhagyása nélkül rögzíteni tudják a kisebb hibákat, észrevételeket, ötleteket, amiket jellemzően hamar meg lehet oldani.
- `createtime TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP`: Létrehozás dátuma és ideje.
- `moddate TIMESTAMP`: Módosítás dátuma és ideje.
- `valasz TEXT`: Általában „Kész”, ha megoldódott, esetleg kérdés részletekért.

- **szakirany** Szakiránypárok.

- `id SERIAL PRIMARY KEY`
- `rov VARCHAR(15)`: Rövidítés.
- `szepnev VARCHAR(50)`: Teljes név, ami mindenki számára egyértelmű.

- **terem**

- `id SERIAL PRIMARY KEY`
- `terem_id_nev VARCHAR(20) UNIQUE NOT NULL`: Gyakran használt, rövid név, pl. „C105”.
- `fantazianeve VARCHAR(30)`: pl. „rajzterem”
- `kapacitas SMALLINT`: Létszám.

- megjegyzes TEXT: Felszereltség, megjegyzések.
- oktato
 - id SERIAL PRIMARY KEY
 - nev VARCHAR(40) NOT NULL: Teljes név.
 - neptun CHAR(6) UNIQUE: Neptun kód, ha van.
 - intezet_id int REFERENCES intezet(i_id)
- alkalom
 - id SERIAL PRIMARY KEY
 - terem_id INT null REFERENCES terem(id)
 - terem_id_2 INT null REFERENCES terem(id): Általában egy terem-ben vannak az órák, de néha két teremben egyszerre. Online-t is be lehet írni, ha hibrid az óra.
 - datum DATE NOT NULL
 - kezdesido TIME NOT NULL
 - vegeido TIME NOT NULL
 - megjegyzes TEXT null

Egy alkalomhoz több oktató és több kurzus (összevonás) is tartozhat, ezért azokat (a redundáns tárolás elkerülése miatt) külön kapcsolótáblában tarjuk nyilván.

- alkalom_oktato Egy alkalomhoz hozzárendelt oktatók.
 - id SERIAL PRIMARY KEY
 - alkalom_id int REFERENCES alkalom(id)
 - oktato_id int REFERENCES oktato(id)
 - CONSTRAINT uc_alkalomid_oktatoid UNIQUE (alkalom_id,oktato_id)
- targy
 - id SERIAL PRIMARY KEY
 - targykod varchar(20) UNIQUE NOT NULL
 - targynev varchar(120) NOT NULL
 - intezet_id int REFERENCES intezet(id)
 - targyfelelos_id bigint REFERENCES oktato(id)

- `tanterv varchar(20)`
 - `kredit TINYINT`
 - `oraszam TINYINT`
- **kurzus**
 - `id SERIAL PRIMARY KEY`
 - `targy_id int REFERENCES targy(id)`
 - `csoport int NOT NULL`
 - `szin VARCHAR(10)`: A terembeosztásnál ilyen színnel jelennek meg a beosztott alkalmak. Hexadecimális szám # jellel az elején. (Opcionálisan lehet más is, amit meg tudunk jeleníteni.)
 - `felev_id int REFERENCES felev(id)`
 - `idobeosztas VARCHAR(100)`: Leírja, hogy hányszor hány alkalmat kértek az oktatók. Pl. „3x4 óra”.
- **szakirany_targy** Van olyan, hogy egy tárgy több szakirányhoz tartozik, és az egyik szakirányon például kötelezően választható, a másikon az első félévben kötelező, a harmadikon meg a harmadikban. Ebben a táblázatban ezt lehet jelölni.
 - `id SERIAL PRIMARY KEY`
 - `szakirany_id INT NOT NULL REFERENCES szakirany(id)`
 - `targy_id INT NOT NULL REFERENCES targy(id)`
 - `ko_kv VARCHAR(5) NOT NULL`
 - `felev TINYINT NOT NULL - 1-8`
- **kurzus_oktato**
 - `id SERIAL PRIMARY KEY`
 - `kurzus_id int REFERENCES kurzus(id)`
 - `oktato_id int REFERENCES oktato(id)`
 - `CONSTRAINT uc_kurzusid_oktatoid UNIQUE (kurzus_id,oktato_id)`
- **alkalom_kurzus** Egy alkalomhoz hozzárendelt kurzusok, vagyis összevonások.
 - `id SERIAL PRIMARY KEY`
 - `alkalom_id int REFERENCES alkalom(id)`
 - `kurzus_id int REFERENCES kurzus(id)`

- CONSTRAINT uc_alkalomid_kurzusid UNIQUE
(alkalom_id, kurzus_id)

3.4. Tesztelés

Automatizált tesztek nincsenek, viszont a programot aktívan használják, így hamar kiderül, ha van valahol hiba. A visszajelzések megkönnyítendő hoztam létre a Javaslatok menüpontot, ahol az oldalon maradván kényelmesen le lehet írni a felmerülő problémát, majd a kijavításról ugyanitt értesülhetnek a felhasználók, ha a „Válasz” mezőbe írunk.

Leírás	Létrehozva	Válasz	Módosítva
Czk: Heti ismétlődő alkalmak felvitelkor és módosításkor	2023-05-24 09:45:33		2023-05-24 09:45:33
Czk: A kurzus alkalmak hozzáadása nem működik. Nincs semmilyen hibaüzenet, csak a "hozzáad" gomb megnyomása után nem történik semmi.	2023-05-17 12:33:05	Kész	2023-05-17 18:16:33
Czk: Az Intézetek közé majd fel kéne vinni egy olyat, hogy GyTK (nem sürgős) Gyógypedagógiai Továbbképző Központ	2023-05-17 11:42:55	Kész	2023-05-19 13:09:42
Czk: A "Minden alkalom" táblázatban szükség lenne egy "nap" oszlopra, és hogy arra is lehessen szűrni	2023-05-16 13:54:46	Arra is működik a szűrés. Megoldottnak számít, vagy a hét napjáz (pl kedd) is meg kellene jeleníteni?	2023-05-17 10:40:11

27. ábra. Javaslatok táblája.

Egyszerűen lehet létrehozni és törölni bármilyen táblában adatokat, amikkel kezel lehet tesztelni, hogy megfelelően működik-e az új vagy módosított programrész. Ezzel a lehetőséggel a felhasználók is rendszeresen élnek, például kipróbálták és jelezték, hogy a szakirány-tárgy táblázatban nem szabadna engedni, hogy két vagy több egyforma sor kerülhessen bele. Az alkalmaknál is tesztelték, hogy megfelelően jelzi-e az ütközéseket.

A Frissítések oldalon nyomon követhetőek a változtatások, így célzottan lehet az új dolgokat megkeresni és kipróbálni.



28. ábra. Frissítések oldal.

Mivel az egyes menüpontok egymástól elkülönítve vannak, így az egyikben egy változás nem okoz problémát egy másiknak. Ezalól kivételt jelentenek persze a több fájl által is használt általánosított részek.

3.5. Tippek a fejlesztéshez: hogyan működik egy menüpont

A Kurzusok menüpont kódjának részletes bemutatása. Ez alapján új hasonló menüpont is létrehozható.

Minden menüponthoz van egy php fájl a főmappában címmel, stíluslapokkal és scriptekkel. Ennek az oldalnak a betöltésekor lefutnak a scriptek is, amik egyből meg is jelenítenek valamit. A kurzusoknál ez a `kurzus.js`, aminek meghívódik a `kurzus_table_show()` metódusa. Ez a `kurzus_table.php`-től aszinkron módon kéri a megjelenítendő adatokat a `jsutils.js json_ajaxpost()` függvényével, ami a kapott JSON objektumot átadja a szintén „közös” `table_htmlstr` függvénynek. Ez egy html-ként értelmezhető stringet ad vissza, amit bele lehet írni a dokumentum megfelelő részébe (`torzs` azonosítójú `div` elem).

Megjelent a táblázat. A sorokban a gombokba generált `onclick` attribútum felhasználja a rekord azonosítóját. Ezekre kattintva a `kurzus.js` egy függvénye (Törlés: `kurzus_torol()`, Módosítás: `kurzus_form_show()`, Alkalmak: `kurzus_alkalmak()`) hívódik meg.

Vegyük a módosítás gombot. A `kurzus_form_show()` az előbb említett `json_ajaxpost()` segítségével a táblázat helyén megjelenít egy űrlapot, amit kitölt az eddig megadott adatokkal, amiket az adatbázisból nyer ki (amennyiben kapott `id`-t, ellenkező esetben hozzáadásként kezeli az esetet és üres formot jelenít meg). Mentéskor a `kurzus_insert_or_update()` metódus összegyűjti a formba bevitt adatokat, amiket „előellenőrzés” (`kurzus_formell()`: minden kötelező adat meg van-e adva) után POST-ol a `kurzus_insert_or_update.php` fájlra, ami az adatbázisba mentést kezeli, majd visszajelzést küld annak sikerességéről, amit az újonnan megjelenített táblázat felett kiírunk.

A `kurzus_insert_or_update.php` fájl fogadja a POST változókat. Ezeket prepared statementek használatával beilleszti az adatbázisba (hozzáadás esetén `INSERT`, módosítás esetén `UPDATE`). A `kurzus_oktato` kapcsolótáblát is frissíti: kitörli az esetlegesen meglévő rekordokat, amik az adott kurzushoz tartoznak, aztán újakat szűr be (hozzáadásnál és módosításnál egyaránt). Ezt a két lépést egy tranzakción belül hajtja végre a hibák okozta esetleges inkonzisztenciák elkerülése érdekében.

Az Alkalmak gombra kattintva a kurzus alkalmainak oldalára irányít át. Az `id`-t ez esetben nem POST, hanem GET kéréssel adjuk át az URL-ben paraméterként, hogy az oldal újratöltése esetén, illetve az alkalmak hozzáadása vagy módosítása után ugyanide tudjunk visszatérni.

Az alkalmak beosztásánál az ellenőrzés szigorúbb, nem csak azt nézi, hogy minden adat meg van-e adva, hanem hogy nincs-e ütközés. Ezt már nem lehet egy egyszerű javascript függvénnyel megoldani, mivel adatbázis-hozzáférés is szükséges hozzá. Ennek megoldása az `alkalom` mappában található. (A kurzusok és alkalmak szorosan összefüggnek, így, bár két külön mappára vannak osztva, használhatják egymás fájljait.) Az `alkalom.js` `alkalom_insert_or_update()` függvénye nem egy sima javascript függvényt használ az űrlap ellenőrzésére, hanem fetch API használatával az `alkalom_ellinfo.php`-től megkérdezi, hogy ütközne-e az újonnan létrehozandó/módosítandó `alkalom` már meglévővel (módosítás esetén önmagán kívül). Ha igen, akkor nem enged menteni, ha nem, akkor elmenti az alkalmat. (Az ellenőrzés részletes működéséről lásd 3.2.5. rész `alkalom_ellinfo.php` pontját.)

3.6. Továbbfejlesztési lehetőségek

- Főoldal
 - Jelenleg csak egy egyszerű üdvözlő felirat jelenik meg. Lehetne egy sokkal professzionálisabb is.
 - A navigációs sáv azon menüpontja, amit éppen használ a felhasználó, lehetne stílusában különböző a többitől.
- Publikus órarendek
 - A kiválasztott keresési feltételeket tárolhatnánk az URL-ben is, hogy elmenthető legyen könyvjelzőként, és ezáltal anélkül lehessen ugyanazt az oldalt megnézni, hogy ki kellene választani újból mindent.
 - A szerkesztőknek lehetőséget lehetne adni arra, hogy kiválasszák, hogy pl. melyik félévek órarendjei láthatóak csak publikusan.
- Oktató órarend
 - Az a félév lehetne alaphól kiválasztva, amelyikben éppen vagyunk.
 - Jelenleg napok szerint vannak csoportosítva az alkalmak, de lehetne hetekre is bontva és csak azon belül naponta, vagy választhatóan napi helyett tárgyakénti/kurzusonkénti bontás.
 - A hetekre bontott órarendet mutathatná táblázatos formában.
- Szakirány órarend
 - Mivel bejelentkezés után kinyerhetőek a hallgatók felvett kurzusai, lehetőség lenne személyre szabott órarendet megjeleníteni.
 - Egy tárgynak sok kurzusa, és a kurzusoknak sok alkalma lehet, ezért lehetnének összecusukhatóak, hogy könnyebb legyen átlátni az oldalt.
- Alkalom
 - Egy alkalom megadásánál meg lehet adni olyan dátumot, ami nem a kurzushoz tartozó félévben van, vagy két különböző félévhez tartozó kurzust összevonni. Lehetne ezt is ellenőrizni, összevonásnál az összes kurzusra.
 - Az időszámítás táblában lévő időket lehetne használni segítségként az alkalmak hozzáadásánál úgy, hogy ha pl. a kezdőidőpontot megadja a szerkesztő, és kiválasztja az időszámítás egy opcióját, akkor kitölthetné

az alapján a befejezés időpontját is. Változtatható lehetne kitöltés után is a vége, de akkor kitörlődhetne az időszámításból a választás, akkor is, ha így pontosan akkora intervallumot kaptunk, amire illik egy másik időszámítás-opció.

Egy másik lehetőség a tábla használatára, ha mindenképpen meg kellene adni egy időszámítást egy alkalomhoz, és a vége idejét nem lehetne változtatni, csak látni. Ilyenkor el lehetne dönteni, hogy melyiket tároljuk a kettő adat közül.

- Az ütközésvizsgálat lehetne részletesebb, például az egyes szakirányokon belül is figyelmeztethetne, ha kötelező vagy kötelezően választható tárgy alkalma ütközne.
- Vannak olyan kurzusok, amiknek az alkalmi rendszeresen vannak (tehát nem összesen kétszer, hanem minden héten) és ugyanakkor, akkor egyben lehetne kezelni, és az egyik módosításánál a többit is (vagy megkérdezni, hogy pontosan melyeket) módosítani. Meggondolandó, hogy az adatbázisban tároljunk másképp valamit, pl. legyen-e „ismétlődő alkalom” oszlop, vagy időpont alapján azonosítjuk a feltehetőleg egybe tartozó alkalmakat. Az is nagyban könnyítené az órarendszerkesztők dolgát, ha duplikáció gomb lenne, ami a mostani módosításhoz nagyon hasonlóan megoldható.
- Az időbeosztásból (ami pl. „3x4 óra”) és a kurzus alkalmainak számából kiszámolhatná, hogy hány alkalmat kell még beosztani. Erre is lehetne valahogy szűrni, de legalább feltűnően jelezni a kurzusoknál.

- Terembeosztás

- Egy alkalom cellájára kattintva lehet módosítani az alkalmat. Lehetne törölni is, vagy üres cellára kattintva hozzáadni újat.

- Szerkesztőfelület

- Lehetnének alapértelmezett szűrők beállítva, pl. félévre, mert egyszerre (maximum egy-két különleges alkalmat kivéve) csak egy félévvel dolgoznak, egy félév kurzusait osztják be.
 - A multiselectek helyett lehetne „még egy <valami> hozzáadása” (és törlése) gomb, így egyszerre csak egyet kell kikeresni az opciók közül, és egyben látszik minden kiválasztott elem. Válogatás közbeni véletlen el-

kattintás vagy a Ctrl billentyű lenyomásának elmulasztása miatt így nem törlődik a többi kijelölés.

- Kód
 - Az AJAX használatához az XMLHttpRequest (ami a `jsutils.js` `json_ajaxpost` függvényében van, amit minden más js fájl használ) elavultnak számít, használata nehézkes, ezért volt nagy szükség egy absztrakta függvényre, de a modernebb és átláthatóbb fetch API használatával leváltható és könnyebben személyre szabhatóbb lehetne.
- Adatbázis
 - Jó lenne, ha nem lehetne olyan rekordot törölni, ami már hozzá van rendelve valamihez (pl. olyan oktatót, akit ki akarnának törölni, mert már nyugdíjas, de tárgyfelelős volt az egyik félévben). A MySQL dokumentációja [15] szerint ilyenkor az alapértelmezett viselkedés törléskor a `NO ACTION`, ami megfelelő lenne, ám a tesztelés nem a várt viselkedést mutatta, és megkorlátozásokat sem engedett hozzáadni (valószínűleg nem volt hozzá jogosultságom).
- Adatbekérő
 - Az adatbekérőt az oktatók igényeinek felmérésére használják, hogy milyen órákat fognak tartani, ezeknek milyen időbeosztást szeretnének, lehetőleg milyen napokon és a félév melyik részében. Eddig egy Excel táblázatban küldték ki és kapták vissza, azonban sokan megváltoztatták a szerkezetét, nem töltötték ki mindent vagy nem olvasták el a kitöltési útmutatót. Lehetne ezt egységesíteni és kötelezővé tenni mezőket, esetleg az adatokat kinyerve belőle a szerkesztőknek összegyűjteni a kéréseket, hogy milyen tárgyakat hogyan kell meghirdetni.
- Egyéb
 - A dátumválasztóknál (a publikus és a szerkesztőfelületen is) lehetne valahogy jelölni a különleges napokat (pl. ünnep).

Az imént felsorolt fejlesztési lehetőségeket nagyrészt meg is tervezem valósítani a közeljövőben.

Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni a Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar munkatársainak, legfőképpen Czinkóczi Krisztinának a zökkenőmentes együttműködést, folyamatos tesztelést és visszajelzéseket, továbbá a témavezetőmnek, Lócsi Leventének, a projektre fordított rengeteg idejét és türelmét, a sok ötletet és terelgetést a (szinte már túl) gyakori konzultációkon.

Ábrák jegyzéke

1.	Képernyőkép az alkalmazásról: szerkesztő táblázat (kurzusok).	4
2.	Képernyőkép az alkalmazásról: terembeosztás.	4
3.	Képernyőkép az alkalmazásról: szakirány órarendje.	4
4.	Bejelentkezés nélkül elérhető menüpontok.	5
5.	Nem publikus oldal bejelentkezés nélkül.	6
6.	A szerkesztők által elérhető menüpontok.	6
7.	Egy oktató órarendje.	7
8.	Egy terem órarendje.	8
9.	Egy szakiránypárhoz tartozó tárgy összes kurzusának alkalmai egy félévre.	9
10.	Oktatók táblázata.	10
11.	Két példa űrlapokra.	11
12.	Felugró ablak figyelmeztet az összes kötelező mező kitöltésére.	11
13.	Nem sikerült menteni.	12
14.	Törlés megerősítése.	13
15.	Színválasztó két böngészőben.	18
16.	Egy kurzus alkalmai.	18
17.	Terembeosztás.	20
18.	Mobil menüpontok.	20
19.	Publikus órarendek mobilon.	21
20.	Szerkesztő táblázatok mobilon.	22
21.	Felhasználói eset diagram.	24
22.	Bejelentkeztetés.	25
24.	A css, js és sql mappák szerkezete.	27
25.	DBML.	29
26.	Relációs adatmodell.	34

27.	Javaslatok táblája.	38
28.	Frissítések oldal.	39

Irodalomjegyzék

- [1] *BGGYK*. URL: <https://barczy.elte.hu/>.
- [2] *W3CSS*. URL: <https://www.w3schools.com/w3css/>.
- [3] *MySQL 5.7*. URL: <https://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/>.
- [4] *MySQL 5.5*. URL: <https://downloads.mysql.com/docs/refman-5.5-en.a4.pdf>.
- [5] *W3schools*. URL: <https://www.w3schools.com/>.
- [6] *W3.CSS Filters*. URL: https://www.w3schools.com/w3css/w3css_filters.asp.
- [7] *W3schools: How to sort a list*. URL: https://www.w3schools.com/howto/howto_js_sort_list.asp.
- [8] *W3schools: How to sort a table*. URL: https://www.w3schools.com/howto/howto_js_sort_table.asp.
- [9] *dbdiagram.io*. URL: <https://dbdiagram.io/home>.
- [10] *DBML – Database Markup Language*. URL: <https://dbml.dbdiagram.io/home/>.
- [11] *DBML CLI*. URL: <https://dbml.dbdiagram.io/cli/#installation>.
- [12] *npm*. URL: <https://www.npmjs.com/package/@dbml/cli>.
- [13] *DBML CLI – Convert SQL to DBML*. URL: <https://dbml.dbdiagram.io/cli/#convert-a-sql-file-to-dbml>.
- [14] *DBML CLI – Convert DBML to SQL*. URL: <https://dbml.dbdiagram.io/cli/#convert-a-dbml-file-to-sql>.
- [15] *MySQL FOREIGN KEY Constraints*. URL: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/create-table-foreign-keys.html>.