



## FOKUSAS

### "Flex Picture" elektroninė knyga: Naujas požiūris į prieinamesnių ir įtraukesnių vaizdų ir teksto kūrimą

#### Danya Gharbieh

Jaunesnysis mokslininkas | Johannes Keplerio universitetas Linco mieste | [danya.gharbieh@jku.at](mailto:danya.gharbieh@jku.at)

#### Maximilian Punz

Jaunesnysis mokslininkas | Johannes Keplerio universitetas Linco mieste | [maximilian.punz@jku.at](mailto:maximilian.punz@jku.at)

#### Sophie Blain

Direktorius | Ed Les Doigts Qui Rêvent | [direction@ldqr.org](mailto:direction@ldqr.org)

#### Klausas Miesenbergeris

Instituto "Integriert Studieren" vadovas | Johannes Keplerio universitetas Lincas | [klaus.miesenberger@jku.at](mailto:klaus.miesenberger@jku.at)

### "Flex Picture eBook": naujas požiūris į daugiau prieinamų ir įtraukiančių vaizdų ir testų kūrimą

#### Abstraktus

Projektu "Flex Picture eBook" (FPE) [1] siekiama pasinaudoti naujausiais EPUB3 [2] kūrimo ir leidybos pasiekimais, kad būtų lengviau kurti prieinamą ir įtraukią skaitmeninę skaitymo medžiagą. FPE leidžia kurti struktūruotą, interaktyvų ir pritaikomą grafinį turinį, įtrauktą į EPUB3 [3] leidinius. Integruodamas granuliuotus struktūrinius lygmenis ir anotuodamas šias dalis semantine informacija, FPE leidžia interaktyviai, žingsnis po žingsnio naudoti grafiką. Šis metodas sudaro pagrindą naujoms prieinamumo ir skaitymo koncepcijoms, ypač naudingoms silpnaregiams ir (arba) žmonėms kognityviniais sutrikimais. Apskritai FPE padeda personalizuoti skaitymo medžiagą, nes padeda dinamiškai pritaikyti tekstus ir vaizdus prie individualių vaikų poreikių.

#### Raktiniai žodžiai

Prieinamos iliustracijos, prieinama skaitmeninė leidyba, EPUB3, įtrauktis, negalia

Il progetto Flex Picture eBook (FPE) [1] intende sfruttare i più recenti progressi nella produzione e pubblicazione di contenuti EPUB3 [2] per migliorare la creazione di materiali digitali accessibili e inclusivi per la lettura. FPE consente la creazione di contenuti grafici strutturati, interattivi e adattabili incorporati in pubblicazioni EPUB3 [3]. Integrando livelli strutturali granulari e annotando queste parti con informazioni semantiche, FPE consente un uso interattivo della grafica, passo dopo passo. L'approccio costituisce la base per nuovi concetti di accessibilità della lettura, in particolare da parte di persone ipovedenti e/o con disabilità cognitive. In generale, FPE contribuisce alla personalizzazione del materiale di lettura, supportando l'adattamento dinamico di testo e immagini alle esigenze dei singoli bambini.

#### Parole chiave

Prieinamos iliustracijos, prieinamos skaitmeninės redakcijos, EPUB3, įtraukimas, neigalumas

## 1. Įvadas

Skaitmeninis prieinamumas dėl griežtesnio teisinio įgyvendinimo pvz., Europos prieinamumo aktas [4] ir įgyvendinimas nacionaliniu lygmeniu [5]) vis dažniau pritaikomas vis daugiau sričių. Nuolat tobulinamos techninio prieinamumo gairės ir standartai, tokie kaip Žiniatinklio turinio prieinamumo gairės (WCAG) [6], Europos standartas EN 301 549 "IRT produktų ir paslaugų prieinamumo reikalavimai" [7], Easy to Read [8], Plain Language [9], kurie skatina įtrauktį ir padeda užtikrinti bendrąjį prieinamumą visiems. Tai taikytina ir mokymo ir mokymosi medžiagos prieinamumui, ypač rengiant mokyklinius vadovėlius pagal plačiai priimtą EPUB3 [3] standartą. EPUB3 remiasi Daisy standartu [10], kurį sukūrė ir pasiūlė spausdinimo negalią turinčių žmonių bendruomenė, ir į jį yra įtrauktas.

Nors EPUB3 turtingos medijos palaikymas turi didžiulį potencialą prieinamam švietimui, tačiau plačiam pritaikymui trukdo staigus naudotojų, pedagogų ir dizainerių ir (arba) kūrėjų mokymasis, taip pat daug laiko ir išteklių reikalaujantis kūrimo procesas dažnai labai mažoms naudotojų grupėms. [pvz., [11]]. Tai ypač aktualu kalbant apie grafinį turinį, kur yra tik labai paprastos prieinamumo gairės, metodai ir priemonės. Netgi skirtingų tipų grafikos

- Iliustracija
- Nuotrauka
- Duomenys ir statistinės diagramos
- Grafikai (pvz., matematiniai, techniniai)
- Dekoravimas

Dažniausiai kalbama apie vieną terminą. Ypač iliustracijas ar iliustracinį turinį linkstama vertinti kaip "dekoratyvinį". Net ir tada, kai iliustracijos yra prieinamos pagal galiojančius įstatymus ir standartus, prieiga prie grafikos neužtikrina geros mokymo ir mokymosi patirties įtraukioje aplinkoje. Numatytos prieinamumo priemonės, kaip antai spalvų, kontrasto, kontūrų ir brūkšnių pritaikymas, didinimo ir (arba) priartinimo palaikymas, alternatyvus aprašomasis tekstas, skirtas ne tekstui, arba lengva ir (arba) paprasta kalba, yra naudingos, tačiau nepadeda pritaikyti grafikos asmeniniams poreikiams silpnaregiams ir kognityvinę negalią turintiems mokiniams. Autoriaus ketinimai ir grafinio turinio, ypač iliustracijų, didaktinės sąvokos dažnai neperduodamos taikant šiuolaikines prieinamumo priemones. Tai turi įtakos įtraukiamam švietimui ir kelia iššūkių visoms suinteresuotųjų šalių grupėms - besimokantiejiems, pedagogams ir paslaugų teikėjams (pavyzdžiui, įtraukiojo švietimo centrams ir (arba) ekspertams arba neformaliai paramai per artimuosius).

Be to, mažiems vaikams tai neatitinka "malonumo" skaitymo sąvokos. Pirmaisiais mažo vaiko gyvenimo mėnesiais iliustracijos atlieka svarbų vaidmenį supažindinant vaiką su knygos medija.

Šią problemą siekiama spręsti "Erasmus+" projektu "Flex Picture eBook" (FPE) [1], bendradarbiaujant su skaitmeninio prieinamumo ekspertais, mokytojais ir vaikų knygų leidykla. Jame tiriamas ir pristatomas naujas metodas, kaip padidinti iliustracijų prieinamumą ir patogumą:

- struktūrinių sluoksnių papildymas skaidant ir agreguojant ir
- papildomą informaciją (pvz., aiškinamąjį tekstą, garso įrašus, simbolius, paveikslėlius).

Tai padeda užtikrinti naują asmeninę prieinamumo patirtį, nes leidžia naudotis iliustracijomis, ypač silpnai matantiems [12] ir kognityvinę ir neurologinę negalią turintiems mokiniams.

[13] [14] Taip pat pabrėžiame, kad FPE prisideda prie pagrindinių diskusijų apie mokymosi ir mokymo medžiagos individualizavimą diferencijuotam ugdymui ir individualiam mokymuisi. [pvz., [15] [16]].

Šiame straipsnyje, po 1) įvado, 2) trumpai apžvelgiame skaitmeninės medijos prieinamumo, į kurį įtrauktas FPE metodas, padėtį. Tai leidžia nustatyti ir aptarti spragas pritaikant ir pateikiant grafinį turinį ne pagal esamą technikos lygį. 3) pristatome FPE metodą, jo darbo eigą ir ypatybes, skirtas pritaikyti ir kurti granuluotus interaktyvias iliustracijas prieinamuose EPUB3 dokumentuose. 4) Aptariame FPE koncepcijos pritaikymo praktikoje galimybes: a) besimokantiejiems, b) pedagogams, c) turinio kūrėjams ir leidėjams, d) paslaugų neįgaliesiems teikėjams.

## 2. Mokymo ir mokymosi medžiagos prieinamumo būklė

Paradigminį perėjimą prie įtraukties [17] labai paskatino skaitmeninimas. Skaitmeninės technologijos dėl savo daugialypės terpės (pateikimo) ir daugialypės terpės (sąveikos) galimybių suteikia daug daugiau lankstumo ir pritaikomumo prie skaitmeninės visuomenės, sąveikos su ja ir dalyvavimo joje. Kuo labiau tobulėja skaitmeninimas ir skaitmeninės sistemos patenka į visas sritis, tuo labiau jos tampa lanksčiai pritaikomos ir geriau prieinamos neįgaliesiems [18], dažnai naudojant as- sistyviąsias technologijas (AT). [19]

Dėl griežtų prieinamumo priemonių, ypač JAV [20] [21], skaitmeninio prieinamumo lygis visose pagrindinėse skaitmeninėse platformose, standartinėse taikomosiose programose ir kūrimo aplinkose [pvz., [22] [23]] yra labai aukštas. Žinoma, pritaikymas kasdienėje sistemų / turinio projektavimo ir kūrimo veikloje vis dar atsilieka.

### 2.1 Tinklo prieinamumas: W3C/WAI

Interneto prieinamumo iniciatyvoje (WAI) [24] nuo pat jos pradžios 1994 m. daug dėmesio skiriama prieinamumui. Pasaulinio žiniatinklio konsorciūmo (W3C) įkūrėjas Timas Bernersas-Lee (Tim Berners-Lee) padarė WAI pagrindine W3C sritimi standartizacijos procese. Ši pasaulinį bendradarbiavimą, kuriame taikomas nuo tiekėjų ir platformų nepriklausomas požiūris, palaikė ne tik neįgalieji ir valdžios institucijos, bet ir pramonė dėl augančio verslo ir socialinio bei ekonominio potencialo ir geresnio patogumo visiems naudotojams. W3C/WAI standartai leidžia pramonei kurti savo produktus prieinamu būdu, todėl ji yra labai suinteresuota toliau remti jų plėtrą. Kartu su standartais pateikiamas gausus praktinių gairių, metodų ir priemonių, skirtų projektavimui, įgyvendinimui ir kokybės kontrolei, rinkinys.

Svarbiausias standartas yra WCAG - Žiniatinklio turinio prieinamumo gairės [5]. Jame naudojami 4 principai (suvokiamas, veikiantis, suprantamas, tvirtas), 13 gairių, vis daugiau sėkmės kriterijų ir susijusių pakankamų ir (arba) patariamųjų metodų 3 lygiais (A, AA, AAA). Tobulėjant technologijoms, WCAG nuolat atnaujinama (versijos 1.0, 2.0, 2.1, 2.2, 2.2, 3.0), o tai daroma taikant griežtą W3C standartizavimo procesą [25], kuris užtikrina kokybę ir visuotinį sutarimą. Šiuo metu galioja 2.2 versija, į kurią nuorodos pateikiamos viso pasaulio teisės aktuose.

Be WCAG, W3C/WAI pateikia kitus standartus ir išteklius, kuriais remiamas žiniatinklio prieinamumas, kaip antai ATAG (angl. Authoring Tools Accessibility Guidelines) [26], UAAG (angl. User Agent Accessibility Guidelines) [27] ir ARIA (angl. Accessible Rich Internet Applications) [28]. COGA darbo grupė [29] rengia kognityvinio prieinamumo gaires, kuriomis siekiama atnaujinti WCAG, skirtas neuroįvairovės naudotojams.

FPE prisideda prie prieinamumo ir teikia turinio naudojimo ("grotuvus") ir turinio pritaikymo (ilustracijos pritaikymas) priemones ir metodus, ypač susijusius su:

#### Suvokiama:

- 1.1 gairė Bet kokio ne tekstinio turinio teksto alternatyvos: Visi grafiniai vaizdai turi turėti tekstinę alternatyvą, kuri turi būti pateikta ir programiškai pateikta AT naudojant, pvz., alt-text, longdesc arba figcaption elementą.  
Kaip aptarta, svarbių iliustracijų aprašomojo teksto gali nepakakti naudotojams, turintiems silpną regos ir pažinimo sutrikimų. Jiems gali kelti sunkumų didesnis teksto kiekis, net jei jis būtų atvaizduojamas garsiniu ar Brailio raštu, lengvai skaitomas ar lengvas tekstas. Daugiau teksto pateikimas turi įtakos sunkiai su tekstu susiduriančių asmenų patirčiai ir naudojimosi patogumui. Kognityvinę negalią turintiems naudotojams gali prireikti paramos simboliais arba vertimo į simbolių kalbą. Klasėje tai lemia skirtingus pristatymus, kurie linksta į diskriminacinių sąvokų išskaidymą, o bendravimas tampa sudėtingas, rizikuojant segregacijos tendencijomis.  
*FPE siūlo skaityti grafiką į smulkesnes dalis ir padeda naršyti po dalis, o tai įmanoma tik vizualiai suvokiant.* Šios dalys atskleidžia struktūrą ir leidžia ją programiškai naudoti AT arba bendros programinės įrangos funkcijoms. Tokiu būdu tampa prieinama ne tik visuma, bet ir visos jos dalys, o taip pat suteikiamos pagalbinės priemonės asmeniniam prieinamumui užtikrinti.
- 1.2 gairė Laiku veikianti medija: visi garso, vaizdo, animacijos ar nuo laiko priklausantys sąveikos būdai, nepriklausomai nuo to, ar tai būtų tiesioginė ar tiesioginė transliacija.

arba įrašytas, pateikite subtitrus, garso aprašymus, gestų kalbą ir prieinamą valdymą (pvz., paleisti, sustabdyti, pristabdyti, atsukti atgal, persukti į priekį).

FPE pradedama nuo statinių iliustracijų, tačiau jos perkeliama į dinamišką, laike pagrįstą turinį, naudojant programiniu būdu pateikiamus pristatymus ir savarankišką navigaciją programiškai pateikiamoje struktūroje, įskaitant prieinamumo priemones, pavyzdžiui, aprašomojo teksto, antraščių, garso įrašų, simbolių ir (arba) grafikos, vaizdo įrašų, vaizdo įrašų, gestų kalbos anotacijas.

*FPE naudoja ir skatina statinės grafikos perkėlimą į laike veikiančią laikmeną kaip prieinamumo ir geresnio patogumo metodą, apibrėžiant ir integruojant prasmingą ir didaktiškai turtingą struktūrą, eiliškumą, pateikimą ir sąveiką, siekiant personalizuoti, kurie išlieka neatsiejama originalios iliustracijos dalimi.*

- 1.3 gairė Pritaikomumas: Turinys gali būti pateikiamas įvairiais būdais (pvz., vaizdiniu, garsiniu, lytėjimu) naudojant standartines arba pagalbines priemones.

Pritaikomumas ypač aktualus FPE, nes siūloma skaidyti ir agreguoti granuliuotu lygmeniu, kad būtų galima: a) apibrėžti ryšį tarp iliustracijos dalių ir visumos, b) nustatyti ir pasiūlyti prasmingą dalių seką, c) palaikyti, kad visuma ir jos dalys būtų nustatomos ne tik pagal vieną jutiminę savybę (spalvą, formą, dydį, vietą, garsą), bet ir pagal teksto ir daugialypės terpės anotacijas, ir d) kad įvesties ir sąveikos tikslą būtų galima nustatyti kaip visumą arba einant per dalis.

*Viena iš stipriųjų FPE pusių yra ne tik remti šiuos prieinamumo reikalavimus, bet ir paversti juos pagrindine naujų didaktinių metodų priemone.*

- 1.4 gairė "Išsiskiriantis" reikalauja, kad numatytasis pateikimas būtų gerai pastebimas.

Net jei pradėsime nuo prieinamos iliustracijos, FPE turi užtikrinti, kad visas grafinis turinys ir jo dalys atitiktų sėkmės kriterijus, susijusius su vaizdo, garso ir taktiliniu kontrastu, atstumais, garso valdymu ir kokybe, turinio ir visų interaktyviųjų elementų (pvz., įvesties elementų, žymėjimo, fokusavimo dydžio keitimu ir pertvarkymu. Šią gairę padeda įgyvendinti į FPE autoriaus darbo eigą integruotos tikrinimo priemonės.

*FPE, kuri leidžia įsigilinti į grafikos detales, padeda pasiekti aukštesnį išskirtinumo lygį, nes ją galima taikyti ne tik bendrai visumai, bet ir dalims.*

## Veikiamas

- 2.1 gairė "Klaviatūra pasiekama" ir 2.2 gairė "Pakankamai laiko" reikalauja, kad visos funkcijos būtų pasiekiamos klaviatūra, o sąveikai būtų skiriama pakankamai laiko.

Net jei FPE neatsižvelgia į naudotojų, kurie priklauso nuo klaviatūros sąsajos, pvz., judėjimo negalią turinčių naudotojų arba aklų naudotojų, reikalavimus, klaviatūros prieinamumas, taip pat laiko ir apribojimų pritaikymas yra labai svarbūs, kad įvairūs naudotojai galėtų naudotis FPE galimybėmis. Visos funkcijos, ypač navigacija, turi būti įmanomos naudojant klaviatūrą, o animacija turi palaikyti paleidimą, pristabdymą, sustabdymą, atsukimą atgal ir t. t.

*Įgyvendindama klaviatūros prieinamumą granuliuotu lygmeniu, FPE ypač palengvina naudotojų patirtį, ypač tiems, kurie turi sudėtingą negalią, įskaitant gretutines negalias (regos, judėjimo, pažinimo).*

- 2.4 gairė Plaukiojama: Vartotojai randa norimą/reikalingą turinį ir žino, kur jie yra.

FPE kvestionuoja skaitmeninio turinio navigacijos galimybes, nes iliustracijose įvedami granuliuoti lygiai. Efektyvi navigacija yra svarbus kriterijus. Pavyzdžiui, reikia pateikti pavadinimus / antraštes / sąrašus, apibrėžti fokusavimo tvarką ir padaryti ją matomą, pagrįstą tvarką ir persukti per skirtingų lygių agreguotas dalis, pateikti informaciją apie tai, kur esate, ir t. t. Granulinė navigacija laikoma įdomia galimybe sukurti motyvuojančią patirtį naudotojams, kurie negali naudotis standartiniu visumos atvaizdavimu.

*FPE palaiko įvairių ir personalizuotą navigacijos patirtį kaip vizualiai užkoduotų ir naujoviškų (žaidybinių) prieinamumo funkcijų priedą. Tai siūloma kaip techninis pagrindas, kuriuo remiantis būtų galima sukurti naujus metodus, skirtus kurti mentalinį žemėlapi, suprasti, naršyti ir naudoti grafinį turinį visiems.*

## Suprantama

FPE taikomos visos šio WCAG principo gairės. Iki šiol šiose gairėse daugiausia dėmesio skirta jau aptartiems suvokiamumo klausimams, ypač nuoseklumui ir nuostatoms.

pagalbos, klaidų prevencijos ir (arba) atstatymo bei pagalbos įvedant duomenis. Be to, reikalaujama lengvai suprantamos kalbos. Tam turi padėti FPE. Iki šiol prieiga prie grafinio turinio tvarkoma tik visumos lygmeniu pateikiant aprašomuosius tekstus. Siūlydamas skaidymą ir agregavimą, statinę grafiką perkeltiant į dinamišką laike paremtą laikmeną, FPE siūlo naujus metodus, skirtus silpnai matantiems ir neurologinių sutrikimų turintiems naudotojams. Tai taip pat rodo, kad, pavyzdžiui, aklieji naudotojai gali geriau suprasti ir susidoroti su grafiniu turiniu, nes, be tekstinių aprašymų, navigacijos metu sukuriama mentalinis modelis. Apskritai FPE galėtų paskatinti naujus didaktikos metodus, pagrįstus personalizavimu.

Suprantama jau seniai yra antrame plane [30], tačiau sulaukia vis daugiau dėmesio. COGA darbo grupė [29] siūlo gairių rinkinį, kad būtų galima geriau tenkinti neuroįvairių naudotojų reikalavimus:

- Aiškaus ir suprantamo turinio pateikimas
- Atminties apribojimų palaikymas
- Sudėtingo teksto alternatyvų siūlymas
- Kognityvinės apkrovos mažinimas
- Pagalba naudotojams išlaikyti dėmesį
- Pagalba naudotojams priimant sprendimus ir suprantant pasirinkimus
- Pagalba klaidų prevencijai ir atkūrimui
- Naudojimo patogumo įvairiems poreikiams užtikrinimas pritaikant skirtingiems kognityviniams gebėjimams

Šioje diskusijoje vėlgi daug dėmesio skiriama teksto kūrimui, aiškinamajam tekstui ir grafikos ir (arba) simbolių pateikimui ir (arba) įtraukimui. Kol kas nenagrinėjamas personalizavimo palaikymas:

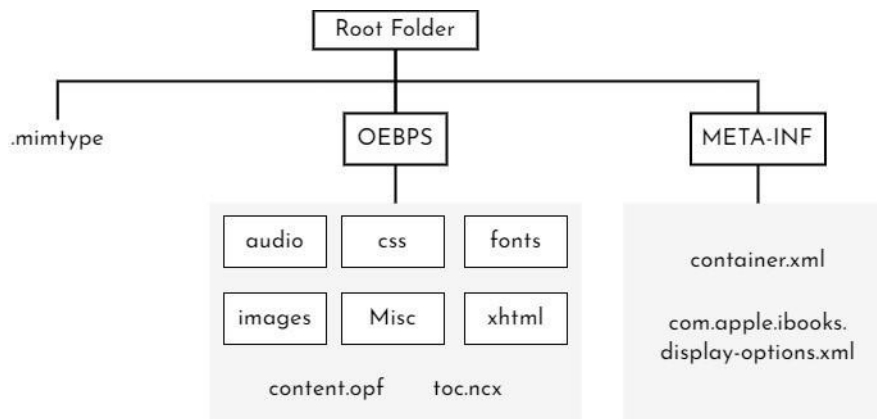
- grafinio turinio skaidymas, siekiant sukurti naršomą struktūrą ir taikyti prieinamumo reikalavimus granuluotu lygmeniu, ir
- Suprantamumo palaikymas granuluotu lygmeniu.

Todėl FPE laikoma ir siūloma kaip naujas ir novatoriškas požiūris į pažinimo prieinamumą.

## 2.2 "ePub3" ir "Daisy"

1988 m. pradėta "Daisy" iniciatyva [31] paskatino sukurti "Daisy" standartą ir formatą [9], leidžiantį naudotis prieinamu turiniu vaizdo, garso ir Brailio raštu. Šis standartas suderintas su W3C/WAI, siūlant sinchronizuotą daugialypės terpės prieigą, užtikrinančią geresnį patogumą. Nors tokios priemonės kaip "Google Docs" palaiko "ePub" eksportą [2], jos apdoroja tik statinius failus, todėl netinka "Flex Picture" elektroninėms knygoms kurti, kurioms reikia rankiniu būdu kurti XHTML, CSS ir "JavaScript" kodus. Šis sudėtingumas kelia sunkumų programavimo įgūdžių neturintiems leidėjams, nes "ePub" formatas reikalauja griežtos aplankų struktūros ir techninio tikslumo.

Specializuotos priemonės, tokios kaip "ePub Checker" [32], padeda patvirtinti "ePub" failus, tačiau tam reikia techninių žinių. Tokia programinė įranga kaip Sigil [33] padeda kurti katalogų struktūras, tačiau šis procesas tebėra neprieinamas ne techninio išsilavinimo vartotojams. Sukurta Flex eBook programinė įranga, kaip aptarta mūsų ankstesniame straipsnyje [34], automatizuoja reikalavimus atitinkančių e. knygų kūrimą, gerokai sumažindama rankinio kodavimo poreikį ir kartu užtikrindama visišką funkcionalumą, taip sumažindama prieinamų e. knygų kūrimo barjerą.



1 pav. Į "ePub" failo struktūrą įeina mime tipas, kuris identifikuoja jį kaip skaitmeninį leidinį, META INF, nurodantis į pagrindinius dokumentus, ir OEBPS katalogas, kuriame visi knygos failai saugomi suskirstytuose pakatalogiuose. [36]

### 2.3 Paprasta kalba [9] ir lengva skaityti [8]

Ilgą laiką šiais metodais buvo siekiama užtikrinti geresnį teksto prieinamumą ir tinkamumą naudoti kuo platesnei auditorijai skaitomumo (turinio suvokimo) ir suprantamumo (turinio supratimo) požiūriu. Kaip jau aptarta WCAG atveju, šiose gairėse daugiausia dėmesio skiriama tekstui ir tik paviršutiniškai aptariama galimybė naudotis grafika. Vėlgi minimas paveikslėlių ir simbolių anotavimas arba perrašymas į simbolių kalbas. Tačiau prieiga prie grafikos, kaip turinio dalies, ir jos vidinis sudėtingumas neaptariami, išskyrus aprašomąjį tekstą ir jo įskaitomumą.

Paprasta kalba buvo įvesta dėl politinių, administracinių ir verslo priežasčių. Įtraukiant į visuomenę, ji taip pat tapo aktuali neurologinių sutrikimų turintiems žmonėms. Lengvai skaitoma kalba pradėta kurti siekiant palengvinti neuroįvairių vartotojų dalyvavimą. Paprastoji kalba laikoma labiau įprasto turinio autorių užduotimi, o "Lengva skaitytipirmiausia apibrėžiama kaip specializuota neįgaliųjų ekspertų paslauga, įskaitant pačių naudotojų atliekamą kokybės užtikrinimą.

### 2.4 EAA ir EN301549

Kaip minėta įvade, sekdamas JAV [20] [21] ir JT Neįgaliųjų teisių konvencija (JT NTKPD) [35], ES įgyvendino Europos prieinamumo aktą (EAA) [4], kuris turi būti įgyvendintas visose šalyse narėse [pvz., [5]]. Įgyvendinimui buvo pateiktas standartas EN301549 [7], kuris šiuo metu yra atnaujintas ir kuriame pateikiama daugiau ir geresnių išmatuojamų prieinamumo kriterijų. Jame pateikiamos nuorodos į naujausius skaitmeninio prieinamumo standartus, visų pirma WCAG, ir jais remiamasi, tačiau jis neapsiriboja vien tik jais, o pirmiausia apima gaminių ir paslaugų, įskaitant skaitmenines sąsajas, asortimentą. Dabartinė redakcija vėlgi nekeičia pirmiau pateiktos grafinių vaizdų prieinamumo analizės.

Kiti standartai, pavyzdžiui, PDFUA [36] arba SVG [37] grafiniai formatai, kuriuos galima taikyti taikant FPE metodą, taip pat nekeičia pirmiau pateiktos diskusijos dėl prieinamumo.

## 3. FPE metodas: Daugiasluoksnės prieigos prie iliustracijų pristatymas

Pristatome išsamų programinės įrangos rinkinį, specialiai sukurtą supaprastinti prieinamo skaitmeninio turinio kūrimą. Šiame rinkinyje siūlomi pažangūs įrankiai, skirti dviem pagrindiniams aspektams:

- "Flex Picture eBook Builder": Ši programinė įranga suteikia galimybę sklandžiai įterpti šias sluoksniuotas, prieinamas iliustracijas į "ePub3" leidinius. Ji užtikrina visišką atitiktį "ePub3" standartams, garantuoja suderinamumą su įvairiais vartotojų elektroniniais prietaisais ir pagalbinėmis technologijomis.

Automatizuotas procesas valdo sudėtingas failų struktūras ir formatavimo reikalavimus, įskaitant XHTML, CSS ir "JavaScript", todėl autoriams tenka kuo mažesnė techninė našta.

- Prieinamų iliustracijų kūrimas: Programinė įranga supaprastina iliustracijų pritaikytų įvairiems supratimo lygiams, kūrimo procesą. Autoriai gali kurti iliustracijas su integruotomis prieinamumo funkcijomis, todėl įvairių poreikių (pvz., regos ar kognityvinių sutrikimų) turintys naudotojai gali lengviau bendrauti su turiniu ir jį suprasti. Programinė įranga palengvina sudėtingų vaizdų skaidymą į paprastesnius, lengviau įsisavinamus komponentus, taip padidindama naudingumą visiems besimokantiejiems.

### 3.2 "Flex Picture eBook Builder" darbo eiga ir atnaujinimai

Kaip aprašyta ankstesnėje mūsų publikacijoje [34], "Flex Picture eBook" programinė įranga automatizuoja reikalavimus atitinkančių e. knygų kūrimą, generuodama struktūruotą, prieinamą daugialypės terpės turinį. Nuo pirmosios versijos pasirodymo buvo įdiegta keletas svarbių atnaujinimų, skirtų funkcijoms pagerinti ir naudotojų patirčiai pagerinti.

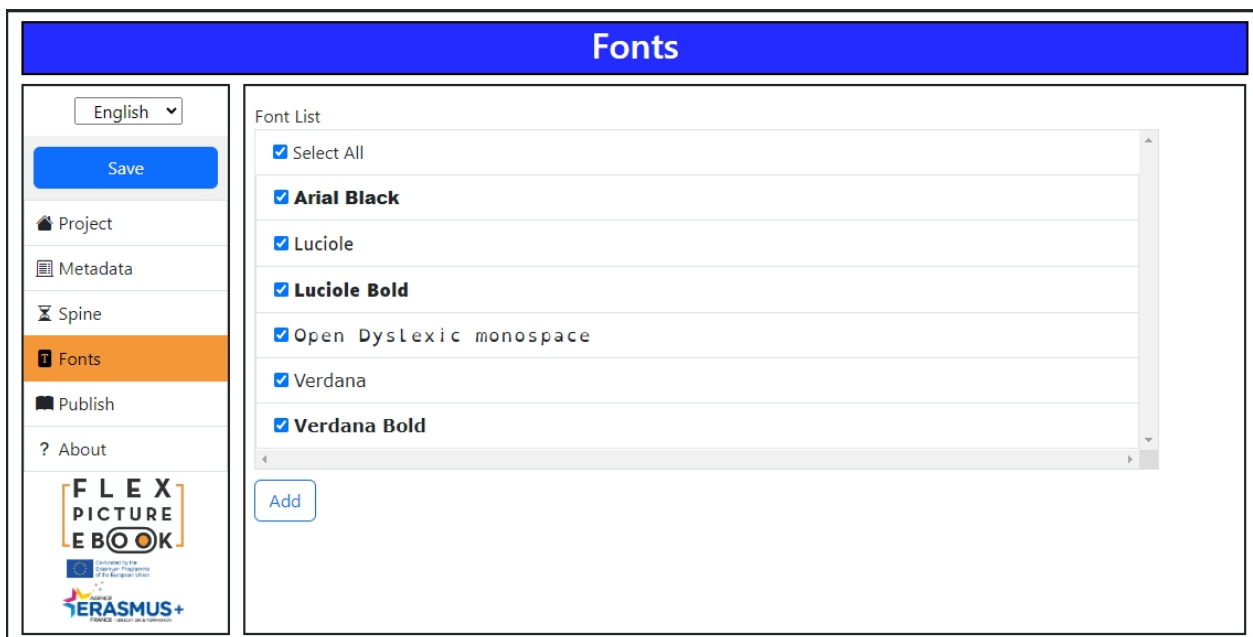
#### Naujos funkcijos ir patobulinimai:

- Patobulinta naudotojo sąsaja: Naudotojo sąsaja pertvarkyta taip, kad būtų patogiau naudotis, o EPUB kūrimo procese būtų aiškesnis naršymas ir daugiau pritaikymo parinkčių. (žr. 2 pav.)

The screenshot shows the 'Metadata' screen of the 'Flex Picture eBook Builder' software. The interface is divided into three main sections: a left sidebar with navigation options (English, Save, Project, Metadata, Spine, Fonts, Publish, About), a central 'Available Metadata' list, and a right 'Added Metadata' panel. The 'Available Metadata' list includes fields like Contributor, Publisher, Publishing Date, Mode, Feature, Hazard, Summary, Mode Sufficient, Conforms To, and Certified By. The 'Added Metadata' panel shows fields for Title and Identifier, each with input boxes for EN, FR, and IT languages. The Title field is currently filled with 'Berta The Bat', 'Marie la chauve-souris', and 'Stella la pipistrella' for EN, FR, and IT respectively. The Identifier field is filled with '978-3-15-014190-8' for all three languages. A 'More' link is visible below the 'Info' section.

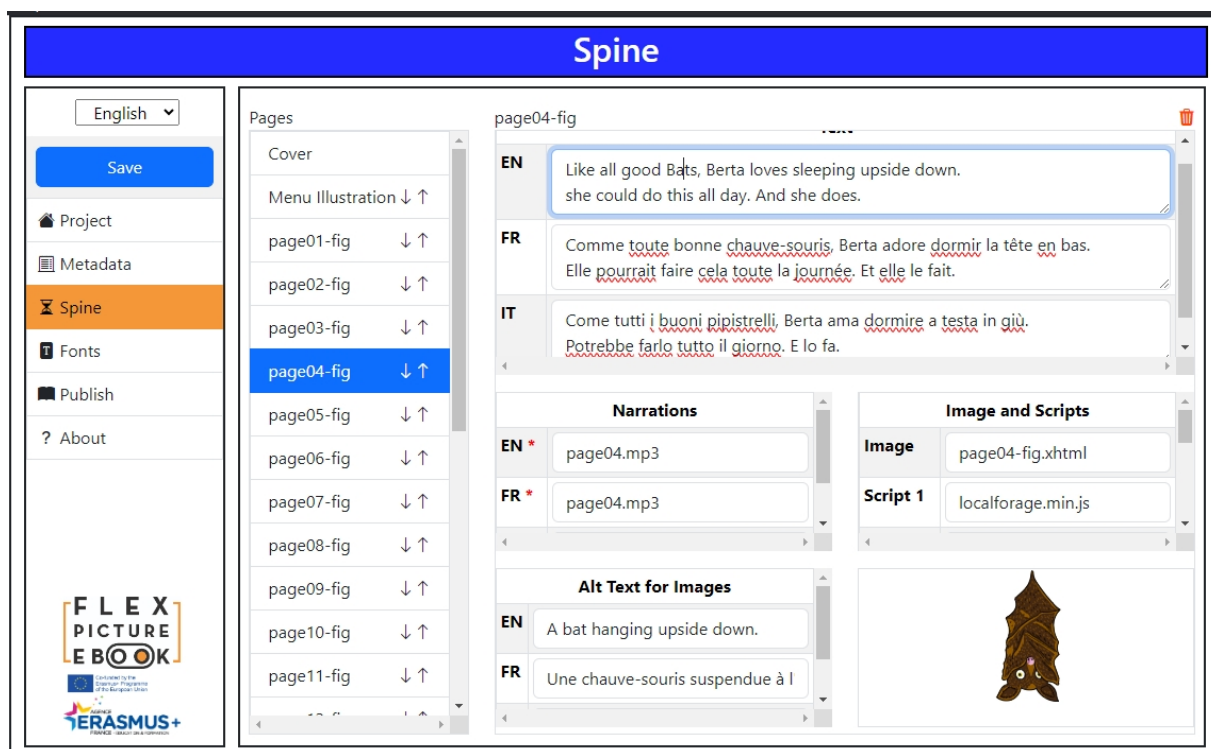
2 pav. Metaduomenų ekranas

- Patobulintos pritaikymo parinktys: 3 pav.) funkcija, leidžianti naudotojams nurodyti šriftus, kurie bus naudojami jų publikuojamoje elektroninėje knygoje. Be to, į elektroninės knygos nugarėlę integruotas Meniu iliustracijos puslapis (žr. 4 pav.), leidžiantis labiau pritaikyti ir suasmeninti galutinį produktą.



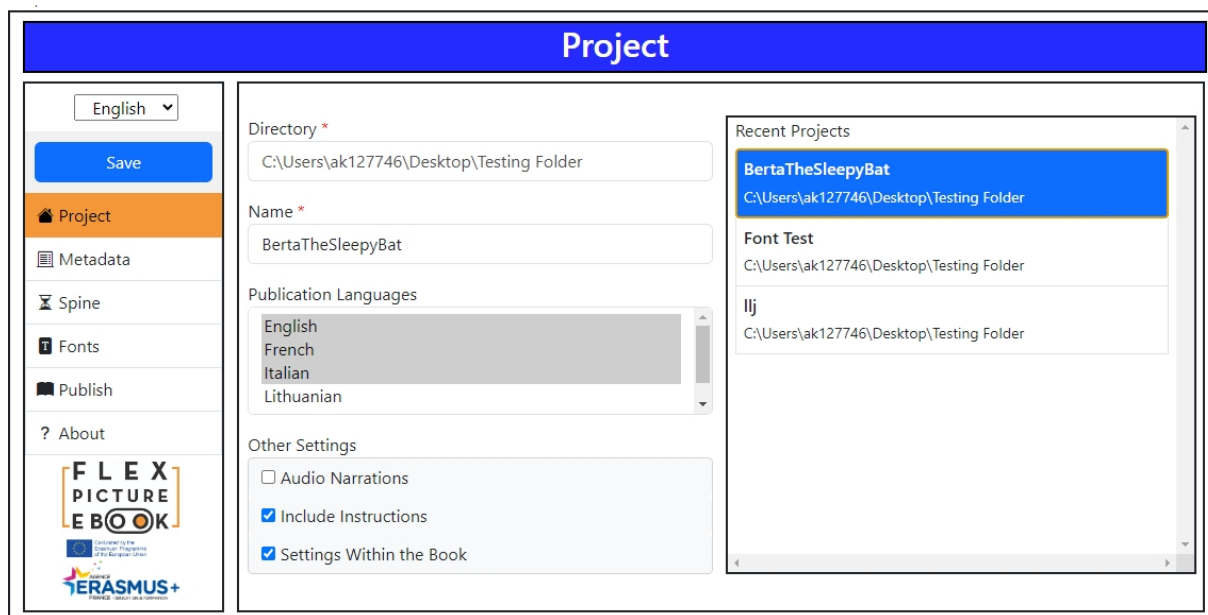
3 pav. Šriftų ekranas

- Automatinis patvirtinimas: Įdiegta patvirtinimo funkcija, kuri kūrimo proceso metu automatiškai tikrina EPUB atitiktį ir prieinamumo problemas, todėl gerokai sumažėja rankinių patikrinimų poreikis. Pavyzdžiui, jei projekto ekrane įjungti garsinio pasakojimo nustatymai, programinė įranga reikalaus pridėti pasakojimus viršelio puslapiui ir visiems kitiems knygos puslapiams kiekviena pasirinkta leidinio kalba. (žr. 4 pav.)



4 pav. Stuburo ekranas

- Kelių kalbų palaikymas: Programinė įranga dabar leidžia vartotojams lengvai kurti elektronines knygas keliomis kalbomis, taip supaprastinant tarptautinių leidinių leidybos procesą. (žr. 5 pav.).



5 pav. Projekto ekranas, kuriame yra išskleidžiamoji eilutė, skirta vartotojo sąsajos kalbai pasirinkti.

Šie atnaujinimai buvo įdiegti atsižvelgiant į ankstyvuosius naudotojų atsiliepimus, todėl pagerėjo programinės įrangos lankstumas ir ji tapo dar prieinamesnė pedagogams ir leidėjams kurti aukštos kokybės įtraukią mokomąją medžiagą. Šie patobulinimai dar labiau sumažina kliūtis, trukdančias kurti prieinamą skaitmeninę, taip užtikrinant, kad įvairūs naudotojų poreikiai būtų lengvai patenkinami.

### 3.3 "Accessible Illustrator" įskiepis

Sukūrėme "Adobe Illustrator" įskiepi, kuris supaprastina "Flex Picture" elektroninių knygų vaizdų kūrimo procesą. Jis išsprendžia keletą problemų, kurios paprastai kyla jas kuriant.

Pagrindinė problema yra ta, kad EPUB formatas nepalaiko .png arba .ai failų kaip įvesties: vaizdai turi būti .xhtml failai, kurių neįmanoma sukurti naudojant įprastą skaitmeninio meno programinę įrangą.

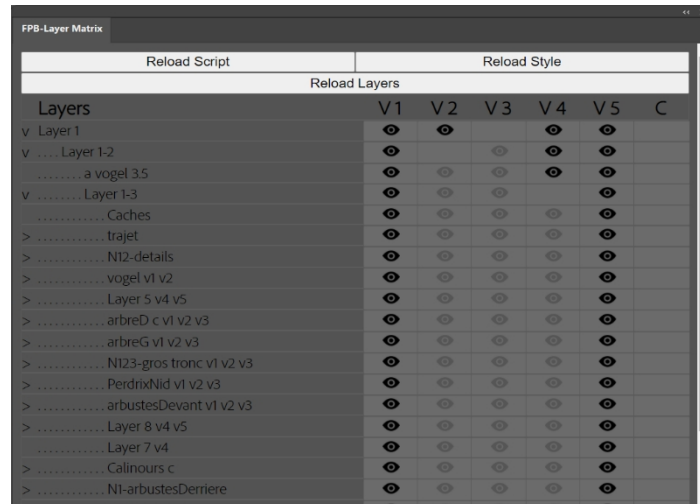
"Flex Picture" elektroninėse knygose taip pat reikia galimybės perjungti vaizdų sudėtingumo lygį, tačiau to negalima padaryti naudojant statinius failus. Anksčiau, norint sukurti šiuos dinامينius vaizdus, reikėjo techninių programavimo žinių funkcijas reikėjo pridėti rankiniu būdu, todėl įėjimo į rinką barjeras potencialiems kūrėjams buvo nereikalingai aukštas.



6 pav. "Adobe Illustrator" įskiepis

Įskiepis leidžia naudotojams tiesiogiai eksportuoti failą, kuris pagal numatytuosius nustatymus yra dinamiškas. Dailininkai gali pasirinkti, kurie objektai bus rodomi kuriuo lygiu, neišeidami iš "Adobe Illustrator". Tai atliekama per vizualinį in-terfasą, kuris taip pat leidžia paslėpti arba izoliuoti sluoksnius, susijusius su tam tikru lygiu.

Taikant senąjį metodą visi vaizdo lygiai buvo kuriami viename faile, eksportuojami kaip SVG ir rankiniu būdu žymimi keliai su atitinkamomis lygių žymėmis. Tai buvo labai daug laiko reikalaujanti užduotis, kuri dėl savo sudėtingumo taip pat buvo techniškai sudėtinga. Naudojant mūsų siūlomą sprendimą, naudojant "Illustrator" įskiepi, šis darbo krūvis ir sunkumai turėtų gerokai sumažėti.



7 pav. Šiame lange naudotojai gali tiesiogiai priskirti objektus atitinkamiems sluoksniams

#### 4. Iššūkiai švietimo, leidybos ir paslaugų teikimo praktikai

Pirmąją projekto dalimi siekiama sukurti ir klasėje išbandyti iliustruotą skaitmeninę knygą, dinamiškai prisitaikančią prie individualių vaikų, ypač neįgalių, poreikių, su kelių lygių supaprastintomis iliustracijomis, vaizdine ir garsine animacija bei garsiniu pasakojimu, taip pat su naujoviškais arbatos ruošimo scenarijais mokytojams, kuriuos leidžia sukurti ši knygos koncepcija.

Siekiant išsiaiškinti FPE metodo taikymo galimybes ir iššūkius, Prancūzijoje, Italijoje ir Lietuvoje buvo atlikti du tyrimai: pirmasis 2023 m. pavasarį, antrasis - 2024 m. pavasarį. Projekto partneriai iš viso lydėjo 351 vaiką ir 71 mokytoją bei tėvus, kurie atrado knygą "Emile veut une chauve-souris" (Emilis nori šikšnosparnio) [2]. Kiekvieną kartą buvo siekiama surinkti informaciją apie vaikų ir juos lydinčių suaugusiųjų naudojimosi būdus ir poreikius bei panaudoti šią grįžtamąją informaciją tobulinant EPUB3 Flex Picture eBook. Be to, kad tarp šių 2 bandymų serijų buvo patobulintas ePub, skirtumas taip pat yra tas, kad per 2-ąją bandymų seriją globėjams buvo pateiktas mokomasis vadovas, padedantis jiems kuo geriau išnaudoti daugybę šios skaitmeninės knygos teikiamų galimybių.

Skaitymo sesijos pabaigoje vaikai ir jų globėjai atsakė į klausimyną, kuriame buvo atitinkamai 59 ir 42 klausimai. Toliau pateikta atsakymų suvestinė susijusi su 2-ąja serija (226 vaikai ir 42 suaugusieji) su pažangiausia EPUB versija.

- Vaikų atsakymai: 18 % vaikų turėjo regos sutrikimų, o 8 % - autizmo spektro sutrikimų ar kitų neurologinių raidos sutrikimų. 85 % vaikų teigė, kad jiems patiko istorija ir iliustracijos. Kalbant apie jų naudojimąsi knygos funkcijomis:
  - 92 % suveikė garso animacijos
  - 84 proc. savarankiškai naudojo mygtukais (aktoriaus skaitymas, vaizdo pritaikymo lygiai, animacija).
  - 67 % pakeitė šriftą (ypač dėl geresnio matomumo),
  - 63 % pakeitė teksto fono spalvą,
  - 60 proc. naudojo skirtingų lygių iliustracijas, nurodydami šias priežastis: nes tai smagu, iš smalsumo, kad geriau pamatytų ir suprastų.

- 17 % pakeitė šrifto dydį.
- Į klausimą "Kas jums padėjo geriau suprasti istoriją?"
  - TAIP garsams ir animacijai (72 %)
  - TAIP aktoriaus skaitomai istorijai (68 %)
  - TAIP - įvairiems vaizdo pritaikymo lygiams (39 %).
  - TAIP, kad priartintumėte vaizdus (28 %)
  - TAIP, kad išryškintumėte vaizdo detalę (23 %)
- Kalbant apie lydinčių asmenų atsakymus, jie teigiamai atsakė į šiuos teiginius
  - Norėčiau daugiau skaitmeninių knygų su interaktyviomis iliustracijomis ir pritaikomu tekstu": 100%.
  - Ši knyga leido man bendrauti su vaikais": 98%.
  - Vaikai entuziastingai džiaugėsi atradę knygą" - 88 %.
  - Ši knyga padėjo man geriau suprasti, kas yra sudėtinga iliustracija (įskaitomumas, suprantamumas) ir kaip ją padaryti prieinamesnę", 88 %.
  - Jiems tai buvo ypač naudinga (galimi keli atsakymai)
    - Interaktyvios iliustracijos: 43
    - Aktoriaus skaitomas tekstas (31%)
    - Pritaikomas rašytinis tekstas 21 %)
    - Aprašytos iliustracijos (jei naudojote torį): 6%.
- Galiausiai, 98 % aktorių lydinčių asmenų "mano, kad knyga lengva naudotis".

Ši apklausa parodė didelį vaikų ir tėvų susidomėjimą FPE metodu. Neįgaliems naudotojams suteikiant prieigą prie knygų ir iliustracijų ne tik per alt ir aprašomąjį tekstą, jie gali bendrauti su medija visiškai nauju aspektu, ir tai palankiai įvertino daugelis testuotojų.

Skirtingi sudėtingumo lygiai suteikia galimybę suvokti vaizdus taip, kad jie atitiktų kiekvieno asmens poreikius, ir šia funkcija naudojosi dauguma dalyvių. Garso ir animacijos funkcijos taip pat buvo labai gerai įvertintos: 92 proc. dalyvių jas įjungė, o 72 proc. teigė, kad tai padėjo jiems geriau suprasti istoriją. Prie turinio supratimo labai prisidėjo ir papildomi balso aktoriaus pasakojimai.

tobulinti interaktyvių iliustruotų knygų modeliavimo ir pritaikymo priemonių rinkinį, teikti prieinamas ePub versijas ir taip gerinti produktų kokybę ir patogumą visiems. b) Suteikti galimybę paslaugų teikėjams ir neįgalių mokinių rėmėjams ("tokiems kaip") taikyti naują požiūrį į daugialypės terpės turinio prieinamumo užtikrinimą ir juos remti. c) Sudaryti sąlygas pedagogams individualizuoti ir (arba) parengti prieinamą ir geriau naudojamą daugialypės terpės turinį įtraukiamajam ir bendrajam ugdymui.

Sukurtas programinės įrangos paketas turėtų sumažinti darbo krūvį ir reikalingas technines žinias kuriant "Flex" elektronines knygas ir sumažinti įėjimo į rinką barjerą tiek, kad šis formatas taptų labiau . Vienas iš būdų, kaip būtų galima dar labiau supaprastinti šį procesą, - sukurti įrankį, kuris leistų iliustratoriams tiesiogiai eksportuoti į reikiamą formatą ir supaprastintų rankinio vaizdų abstrahavimo procesą. Kitais etapais ši priemonė bus įgyvendinta kaip "Adobe Illustrator" įskiepis, kuris, tikėkimės, palengvins vaizdų kūrimo užduotį ir padarys ją prieinamesnę.

Apibendrinant galima teigti, kad FPE gali būti naujas metodas, kuriuo būtų galima išplėsti interaktyvių iliustruotų knygų modeliavimo ir pritaikymo priemonių rinkinį, pateikti prieinamas ePub versijas ir taip pagerinti produktų kokybę ir patogumą visiems.

- a) Ji laikoma nauja ir perspektyvia paslauga, skirta neįgaliems mokiniams, galinčia padidinti įtraukiojo ugdymo specialistų prisitaikymo darbo veiksmingumą ir ekonomiškumą.
- b) Tai galėtų tapti koncepcija ir metodu, siekiančiu iš esmės pakeisti leidybos sektoriaus mokomosios medžiagos gamybą teikiant ir pritaikant ją švietimo diversifikacijai.

#### 4.2 FPE kaip priemonė žmonėms su negalia (pagalbinės technologijos)

Kaip pabrėžiama pirmiau pateiktame vertinime, FPE knygos yra naujas ir novatoriškas metodas, padedantis įveikti dažnai varginančią ir varginančią silpnaregių ir kognityvinę negalią turinčių besimokančiųjų patirtį. Priklausomybė nuo žodinio aprašymo ir pagalbos bei apsiribojimas tekstu, o ne motyvuojančia iliustracija pirmiausia sukelia trūkumų. FPE, išlaikant tą patį originalų turinį, suteikia savarankišką, savarankišką ir personalizuotą požiūrį į naršymą ir grafinio turinio struktūros ir dalių tyrinėjimą. Tai leidžia sukurti mentalinį žemėlapi, skirtą suprasti ir dirbti su turiniu, pagrįstą labai smulkia prieinamumo pagalba, kur ir tik kur reikia. Net jei mokiniai naudoja įvairius personalizuotus požiūrius į turinį, mokymosi procese jie lieka prie to paties originalo, kas padeda išlikti tame pačiame diskurse ir įtraukiančiose didaktinėse koncepcijose.

#### 4.3 FPE - leidėjų ir turinio autorių priemonė

FPE laikoma nauju žingsniu pereinant nuo tradicinių mokyklinių ir (arba) mokymo ir mokymosi knygų bei medžiagos prie praturtintų ir lanksčių daugialypės terpės ir multimodalinių priemonių. FPE turi potencialo išplėsti interaktyvių iliustruotų knygų modeliavimo ir pritaikymo priemonių rinkinį, pateikti prieinamas EPUB versijas ir taip pagerinti produktų kokybę ir patogumą visiems. FPE ne tik padeda užtikrinti prieinamumą, bet ir yra svarus indėlis ir modelis, skirtas geresniam personalizavimui, atitinkančiam didėjančius lankstesnės ir turtingesnės mokymo ir mokymosi medžiagos poreikius.

#### 4.4 FPE kaip paslaugų teikėjų, rėmėjų (transkribuotojų) priemonė

Parama ir paslaugos neįgaliams mokiniams jau seniai plėtojamos lygiagrečiai su bendrojo lavinimo mokyklomis. Viena iš svarbiausių to priežasčių buvo tradicinės žiniasklaidos priemonių, pavyzdžiui, mokyklinių vadovėlių, kurie sukuria barjerus, naudojimas. Dėl to paslaugos ir parama teikiant alternatyvią mokymosi ir mokymo medžiagą atskirtos nuo bendrojo lavinimo. Dėl skaitmeninio ir skaitmeninio prieinamumo šis sektorius tampa bendrojo lavinimo dalimi ir svarbiu šaltiniu, padedančiu remti įtrauktį. FPE yra laikomas šio sektoriaus ištekliu, galinčiu įtraukti jo praktinę patirtį į įtraukią skaitmeninę medžiagą, kuri padėtų užtikrinti geresnį naudojimą daugeliui mokinių, ne tik tradicinėms tikslinėms grupėms. Šios praktinės patirties ir išteklių išsaugojimas laikomas svarbiausiu potencialu siekiant pertvarkyti mokymo ir mokymosi į įtraukią. FPE laikomas pagrindu ir priemone, padedančia prisidėti ir bendradarbiauti su pagrindinėmis mokyklomis.

#### 4.5 FPE kaip priemonė pedagogams

Kaip jau aptarta, FPE yra turtingas šaltinis, padedantis patenkinti poreikį taikyti įvairesnius mokymosi metodus įtraukioje aplinkoje. FPE leidžia pedagogams pritaikyti ir (arba) parengti prieinamą ir patogesnę naudoti daugialypės terpės turinį įtraukiamajam ir bendrajam ugdymui. Tai priemonė, padedanti individualizuoti mokymąsi valdant integracinę aplinką, kurioje dirbama su tuo pačiu turiniu.

#### 4.6 FPE kaip indėlis į WCAG, "Daisy", SVG prieinamumą ir kt.

Kaip aptarta 2 dalyje, FPE neapsiriboja naujausiais skaitmeninio prieinamumo pasiekimais ir pateikia naujas sąvokas ir priemones, skirtas suvokiamumo, operatyvumo ir suprantamumo klausimams spręsti daug smulkesniu lygmeniu. Visų pirma FPE prisideda prie COGA darbo grupės atliekamo kognityvinio prieinamumo darbo. FPE laikomas turinio personalizavimo pavyzdžiu, kuris gali būti taikomas ne tik EPUB3, bet ir kitoms techninėms sistemoms, pavyzdžiui, kuriant turtingą SVG grafiką.

## 5. Išvados

Naudodami "Flex Picture eBook" įrankius siūlome sprendimus, kaip kurti įtraukius švietimo išteklius. Ne tik pažymėjome, bet ir automatizavome daugelį šių išteklių kūrimo etapų, kad redaktoriai jiems skirtų mažiau laiko ir taip palengvintume verslo modelio atsiradimą.

Nors mūsų sprendimas užtikrina didesnę prieinamumo lygį, nei reikalaujama standarte EN301549, praktiniai bandymai parodė, kad jis yra tinkamas, nes siūlo smagius ir suprantamus išteklius vaikams, turintiems įvairių specifinių poreikių. Tai nėra nišinė auditorija.

## Patvirtinimas

"Flex Picture eBook" gavo finansavimą iš Europos Komisijos ir agentūros "Erasmus+ Prancūzija" pagal KA220-SCH veiksmą "Bendradarbiavimo partnerystės mokyklų švietimo srityje". Dotacijos sutarties Nr.: 2022-1-FR01-KA220-SCH-000088072.

## Nuorodos

"Flex Picture" elektroninė knyga. (n.d.). *Flex Picture Ebook*. Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://flexpictureebook.eu/en/> Émile veut une chauve-souris, version numérique EPUB3. (n.d.). *Les Doigts Qui Rêvent*. Žiūrėta lapkričio 5 d.

2024 m., iš <https://ldqr.org/catalogue/emile-epub3/>

Daisy konsorciumas: EPUB. (n.d.). *DAISY konsorciumas*. Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://daisy.org/activities/standards/epub/>.

Europos Komisija: Europos prieinamumo aktas. (n.d.). Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://ec.europa.-eu/social/main.jsp?catId=1202>

2046 der Beilagen XXVII. GP - Regierungsvorlage-Gesetzestext. (n.d.). Gauta 2024 m. lapkričio 5 d. iš [https://www.parlament.gv.at/dokument/XXVII/I/2046/fnameorig\\_1560223.html](https://www.parlament.gv.at/dokument/XXVII/I/2046/fnameorig_1560223.html); *Décret n° 2023-931 du 9 octobre 2023 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des produits et services*. (2023). 2023-931; Gazzetta Ufficiale. (n.d.). Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2022/-07/01/22G00089/sg>.

Žiniatinklio turinio prieinamumo gairės (WCAG) 2.2. (n.d.). Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>.

ETSI: EN 301 549 - IRT produktų ir paslaugų prieinamumo reikalavimai. (n.d.).

ISO 24495-1:2023 1 dalis: Valdymo principai ir gairės. (n.d.). *ISO*. Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://www.iso.org/standard/78907.html>.

Inclusion Europe (red.). (2009). *Europos standartai, kaip padaryti informaciją lengvai skaitomą ir suprantamą*. Brüssel: Inclusion Europe.

Daisy konsorciumas: DAISY formatas. (n.d.). *DAISY konsorciumas*. Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://daisy.org/activities/standards/daisy/>.

Kasdorf, B. (2018). Kodėl prieinamumas yra sunkus ir kaip jį palengvinti: Leidėjų pamokos. *Learned Publishing*, 31(1), 11-18.

Brown B. (2024). *The Low Vision Handbook for Eyecare Professionals* (2-asis leidimas). Boca Raton: CRC Press w3c\_wai. (n.d.). Vartotojų kliūčių spragų analizė. *Žiniatinklio prieinamumo iniciatyva (WAI)*. Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://w3c.github.io/wai-coga/coga-draft/gapanalysis>.

McKearney P., Zoanni T. (2018). Įvadas: For an anthropology of cognitive disability (Už kognityvinės negalios antropologiją). Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://www.berghahnjournals.com/view/journals/cja/36/1/cja360102.xml>.

Jones M., McLean K. (2018). *Mokymosi individualizavimas mokytojų rengimo srityje*. Singapore: Springer. Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <http://link.springer.com/10.1007/978-981-10-7930-6>.

Pettinichchio D. (2019). *Politics of Empowerment: Invalidumo teisės ir Amerikos politikos reformų ciklas*. Stanfordo universiteto leidykla. Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://www.degruyter.com/document/doi/10.151-5/9781503609778/html>.

Söder M. (1989). Negalia kaip socialinis konstruktas: Ženklavimo metodas. *European Journal of Special Needs Education*, 4(2), 117-129. Routledge.

- Mack K., McDonnell E., Jain D., Lu Wang L., E. Froehlich J., Findlater L. (2021). Ką reiškia "prieinamumo tyrimai"? A Literatūros apžvalga apie prieinamumo tyrimus CHI ir ASSETS leidiniuose nuo 1994 iki 2019 m. *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '21 (p. 1-18). Niujorkas, , JAV: Association for Computing Machinery. Gauta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3411764.3445412>.
- Bodine C. (2012). *Pagalbinės technologijos ir mokslas*. SAGE leidiniai.
- JAV vyriausybė. (n.d.). Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://www.section508.gov/>.
- JAV teisingumo departamentas: Amerikos neįgalųjų įstatymas (ADA) saugo neįgaliuosius nuo diskriminacijos. (n.d.). *ADA.gov*. Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://www.ada.gov/>.
- Neįgalųjų įtraukties skatinimas | "Microsoft Accessibility". (n.d.). *Prieinamumas*. Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://www.microsoft.com/en-us/accessibility>.
- Prieinamumas - Produktai ir funkcijos | Google. (n.d.). *"Google" prieinamumas*. Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://www.google.com/accessibility/>.
- Iniciatyva (WAI), W. W. A. (n.d.). World Wide Web Consortium: W WAI (World Wide Web): žiniatinklio prieinamumo užtikrinimas. *Web Accessibility Initiative (WAI)*. Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://www.w3.org/WAI/>.
- Pasaulinio žiniatinklio Consortium: W3C proceso dokumentas. (n.d.). Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://www.w3.org/policies/process/>.
- Iniciatyva (WAI), W. W. A. (n.d.). World Wide Web Consortium: Autorinių priemonių prieinamumo gairės (ATAG). *Žiniatinklio prieinamumo iniciatyva (WAI)*. Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/atag/>.
- Iniciatyva (WAI), W. W. A. (n.d.). World Wide Web Consortium: Vartotojo agento prieinamumo gairės (UAAG). *Žiniatinklio prieinamumo iniciatyva (WAI)*. Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/uaag/>.
- Iniciatyva (WAI), W. W. A. (n.d.). World Wide Web Consortium: Prieinamos turtingosios interneto programos (ARIA). *Žiniatinklio prieinamumo iniciatyva (WAI)*. Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/aria/>.
- Iniciatyva (WAI), W. W. A. (n.d.). Kognityvinių ir mokymosi sutrikimų prieinamumo darbo grupė (COGA). *Web Accessibility Initiative (WAI)*. Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://www.w3.org/WAI/about/groups/task-forces/coga/>.
- Miesenberger K., Edler C., Heumader P., Petz A. (2019). Kognityvinio prieinamumo priemonės ir taikomosios programos. In Y. Yesilada & S. Harper (Eds.), *Web Accessibility: A Foundation for Research* (p. 523-546). London: Springer. Pakartotinai paskelbta 2024 m. lapkričio 5 d. iš [https://doi.org/10.1007/978-1-4471-7440-0\\_28](https://doi.org/10.1007/978-1-4471-7440-0_28).
- Daisy konsorciumas: "Daisy Consortium" istorija. (n.d.). *DAISY konsorciumas: The DAISY Consortium (DAISY konsorciumas)*. Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://daisy.org/about-us/history/>.
- Pagrinde: EPUB-Checker. (n.d.). *Publikationstechnologien*. Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://pagina.gmbh/startseite/leistungen/publishing-softwareloesungen/epub-checker/>.
- Komanda, T. S. (n.d.). Sigil: Sigil-EPUB redaktorius. *Sigil-Ebook*. Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://sigil-ebook.com/>.
- Gharbieh D., Punz M., Miesenberger K., Salinas-Lopez V. (2024). Flex Picture eBook Builder-Simplifying the Creation of Accessible eBooks (Lankstus paveikslėlių elektroninių knygų kūrėjas - prieinamų elektroninių knygų kūrimo supaprastinimas). In Klaus Miesenberger, P. Peñáz, M. Kobayashi (Eds.), *Computers Helping People with Special Needs* (p. 63-71). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Jungtinės Tautos: Jungtinių Tautų Neįgalųjų teisių konvencija (CRPD). (n.d.). Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://social.desa.un.org/issues/disability/crpd/convention-on-the-rights-of-persons-with-disabilities-crpd>.
- ISO 14289-1:2014 Dokumentų valdymo taikomosios programos - Elektroninių dokumentų rinkmenų formato patobulinimas prieinamumui užtikrinti. 1 dalis: ISO 32000-1 (PDF/UA-1) naudojimas. (n.d.). *ISO*. Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://www.iso.org/standard/64599.html>.
- Pasaulinio žiniatinklio konsorciumas: SVG prieinamumo funkcijos. (n.d.). Žiūrėta 2024 m. lapkričio 5 d. iš <https://www.w3.org/TR/2000/NOTE-SVG-access-20000807/>.