
ADVANTAGES OF THE OPERATION OF ELECTRIC VEHICLES IN MASS CITY TRANSPORT¹

Aleksander Georgiev, PhD student
Department of Transport,
University of Ruse
Phone: +359 888 860 009
E-mail: aggeorgiev@uni-ruse.bg

Abstract: *This article examines the advantages of electric vehicles in their use in mass urban transport. Switching to electric buses in urban environments may bring more benefits than we think. In addition to meeting climate goals and overcoming a possible regulator ban on internal combustion engines, electric vehicles have a number of serious social and economic benefits. Part of the research was done in the conditions of the city of Ruse..*

Keywords: *Keywords: electric buses, operation of vehicles, public urban transport*

JEL Codes: *R42*

ВЪВЕДЕНИЕ

В градските райони се наблюдава рязко увеличение на замърсителите на околната среда като серен диоксид (SO₂), азотни оксиди (NOX), въглероден оксид (CO) и прахови частици (PM) (Castro, T.S. et al., 2017). Продължавайки да се движи напред, човечеството приоритетно трябва да търси решения за смекчаване на отрицателните ефекти от автомобилния трафик върху планета. Правителствата на повечето индустриални държави насърчават използването на електрически превозни средства (EV), за да се намали концентрацията на замърсители на въздуха, CO₂ и други парникови газове в атмосферата. Те насърчават устойчива и ефективна мобилност чрез различни програми, данъчни облекчения, стимули при закупуване или други извънредни мерки. Масовият градски транспорт е една от възможните алтернативи за използването на електрически превозни средства.

Историята на електрическите превозни средства за масов градски транспорт започва на 29 Април 1882 година, когато д-р Ернст Вернер Сименс представя в Берлин първия прототип на тролейбус. Първите комерсиални курсове с електрически автобус са извършени на 15 Юли 1907 година в Лондон от London Electrobuses Company. Първите редовни тролейбусни превози са извършени на 15 Ноември 1914 година от Shanghai Electric Construction Company, което дружество съществува и до днес и е едно от най-големите тролейбусни предприятия в света.

Напредъкът на технологиите в последния век позволи масово навлизане на електрическите превозни средства за обществен транспорт. Масовото увеличаване на използването на електрически автомобили обаче доведе до няколко трудности, проблеми, несигурности и опасения, включително високата цена на инфраструктурата, цената на електрическите превозни средства, недостига на станции за зареждане и ограничения обхват на електрически превозни средства. Батериите продължават да бъдат най-сериозният проблем. През следващите години електрическите превозни средства ще бъдат значителен компонент на обществения транспорт. Изследване условията за експлоатация е съществена задача за условията в конкретното населено място, за да се осигури висока ефективност на превозите.

¹ Докладът е представен на научна сесия на 27 октомври 2023 в секция УИТСТЛ с оригинално заглавие на български език: ПРЕДИМСТВА ПРИ ЕКСПЛОАТАЦИЯТА НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ПРЕВОЗНИ СРЕДСТВА В МАСОВИЯ ГРАДСКИ ТРАНСПОРТ

ИЗЛОЖЕНИЕ

В световен мащаб повече хора загиват от замърсяване на въздуха в градовете, отколкото от пътнотранспортни произшествия (Fabio Caiazza et al, 2013). Автомобилите и другите превозни средства, снабдени с двигател с вътрешно горене, представляват основен източник на замърсяване с прахови частици в атмосферата на улично ниво, както и произвеждат високи нива на „парникови“ газове като въглероден диоксид и азотен монооксид.

При разглеждане на частен случай на среден по размер град (град Русе), данните на общинското транспортно дружество показват, че около 1.3 млн. km. годишно се изпълняват с тролейбуси. Ако този пробег е изпълняван с дизелови автобуси от категорията EURO 0/I, каквито са повечето автобуси в града, това би довело до отделяне в атмосферата на 84 t CO (въглеродни оксиди), 20 t HC (въглеводороди), 148 t NOx (азотни оксиди) и 7 тона фини прахови частици допълнително. При изчисленията са взети нормите за екологичност на ЕС (Директива 2005/55/ЕО на Европейския парламент и на Съвета) и са отчетени единствено замърсяванията от двигателите. Отделянето на фини прахови частици от спирачните апарати и гумите на превозните средства не са отчетени в оценката.

Шумът от трафика е нарастваща заплаха за градското население (Ka Tho Tsoi et al, 2023). Продължителното излагане на шум от трафика е свързано с отрицателни последици за здравето като раздразнение, нарушения на съня и сърдечно-съдови заболявания. Известно е, че електрическите превозни средства имат по-нисък шумов профил, а въздействието на електрическата мобилност върху шума от трафика е проучено задълбочено. Резултати (Ka Tho Tsoi, et al, 2023) показват, че електрическите автобуси и тролейбусите имат по-голям потенциал за намаляване на шума от трафика, с максимално намаление от 4,4 dBA през деня в градските центрове. С електрифициран целия автобусен парк около 60% от населението може да се възползва от намаление от 1 dBA в уличната среда, 15,3% за 1–2 dBA и 4,3% за повече от 2 dBA. Прогнозното намаление на предотвратимите смъртни случаи и предотвратимите случаи на заболявания на 100 000 души население е съответно 4,15 и 112,99. Констатациите хвърлят важна информация за приоритизирането на автобусните маршрути, които да бъдат електрифицирани в градските райони, за да се увеличат максимално ползите за здравето на населението.

Изграждане на устойчива транспортна система в градовете чрез инженерни и технологични решения за декарбонизация на основата на електрификацията на транспорта е съществена задача, която стои пред местните власти (Pencheva V et al, 2020).

1.Преглед на технологиите на задвижващия тракт на автобуса

Дизеловите двигатели в момента доминират при градските автобуси. Ползите са ясни – позната технология, огромно предлагане, относително лесна поддръжка и лесен достъп до широк набор от резервни части. От друга страна, ограничените запаси от изкопаеми горива и нарастващото глобално търсене създават несигурност относно дългосрочната наличност на дизелово гориво и природен газ като опции за гориво. Освен това опасенията за изменението на климата и местните емисии правят дизеловата енергия по-малко привлекателна от алтернативите в повечето условия. Освен това много пътници не харесват шума и местното замърсяване на въздуха (и отделената топлина от двигателя и климатика), докато чакат за качване и слизване от дизелови автобуси.

Задвижваните с биогорива превозни средства с ДВГ също се появиха, за да отговорят на необходимостта от по-устойчиви транспортни средства. Към момента основните биогорива с пряко приложение в транспортния сектор са биоетанолът и биодизелът. Напредъкът в производството и използването на биогорива показва, че тази технология е на път да подобри нивата на емисии на CO₂ на двигателите с вътрешно горене [G. Kalghatgi Is it really the end of internal combustion engines and petroleum in transport? Appl Energy, 225 (2018), pp. 965-974]. Въпреки, че се очаква това да допринесе за декарбонизацията въпросът за използването на биогорива има едновременно и рискове и възможности. Прогнозата е, че

през следващите десетилетия, използването на биогорива ще остане важно решение, но вероятно ще се фокусира отново върху захранването на сектори, които са по-трудни за електрифициране. В световен мащаб прогнозата очаква потреблението и производството на биогорива да нарастват с много по-бавни темпове (1,3% годишно) през периода до 2030 г., отколкото през предходните десетилетия, главно в резултат на политиките, които не увеличават подкрепата. Основните рискове и несигурности за бъдещото развитие на сектора на биогоривата са до голяма степен свързани с политическата среда, суровините и цените на петрола

Дизел хибридите биват два основни вида – при единия дизел генератор произвежда електричество, който захранва електромотор, използван за основен силов агрегат. При втория имаме основен дизелов силов тракт, комбиниран с помощни електромотори. По данни на производителите, дизел хибридите би трябвало да предоставят мощта на електрическия двигател и надеждността на дизела при намаление на вредните емисии с до 40 %. На практика обаче дизел-хибридните системи са доста бутикови и по същество представляват три в едно (имат добавена старт-стоп автоматика). Сложни по устройство, скъпи като инвестиция, ненадеждни за експлоатация и почти трудни за поддръжка.

Природният газ набираше популярност като заместител на дизела в при автобусите през последните 10 години, но предимствата му са ограничени. Въпреки, че CNG/LNG автобусите имат по-малък екологичен отпечатък, не успяват да се наложат поради редица фактори. На първо място е ограничената инфраструктура за зареждане, високата девиация на цената на горивото, и не на последно – високата цена за обслужване.

Електрически автобуси с водородни горивни клетки (FCEB) са използвани в пилотни програми в Европа, Съединените щати и на други места по света. Икономичен или енергийно ефективен начин за производство на водород от източници на неизкопаеми горива не е разработен, така че 95% от водорода, произвеждан в Съединените щати, се произвежда от метан, чието производство създава въглероден диоксид като страничен продукт. В Европа се налага PEM (proton exchange membrane) технологията, която не отделя вредни емисии, но е икономически неизгодна поради значителни загуби при процеса на производство на водород. В комбинация с липсата на съществуваща инфраструктура за доставка на водородно гориво, това представлява значителни пречки пред широкото приемане на водорода като източник на гориво в повечето места (Pencheva V et al, 2020).

Електрическите задвижващи механизми. Електрическият двигател има максимален въртящ момент при нулева скорост на двигателя – поведение, споделяно само от електрическия двигател и парния двигател. Освен това електрическият двигател не използва никаква енергия за работа на празен ход. Електрическият двигател е пъргав при стартиране и е по-подходящ за често спиране и тръгване в цикъл на движение на градски автобус. Предимствата на електрическия двигател могат да бъдат обобщени, както следва:

- не отделя вредни емисии при работа;
- тих по време на работа;
- няма нужда от скоростна кутия, което води до повишено КПД сравнено с двигателя с вътрешно горене;
- много по-дълъг живот поради почти никакво износване;
- безпроблемна рекуперация на спирачната енергия;
- малка спирачна абразия при използване на двигателната спирачка;
- няма загуби на енергия по време на работа на празен ход;
- подходящ за използване с възобновяема енергия, тъй като възобновяемите енергийни източници осигуряват предимно електричество;

2. Предимства на електрическите автобуси

Електрическите автобуси имат редица предимства за пътниците и за транспортния оператор.

Предимства на електрическите автобуси за пътниците:

- Нулеви емисии на замърсяване по улиците;
- Ниски нива на шум;
- Мощно, но плавно ускорение и спиране;
- Надеждност на транспортната услуга;
- Възможно най-добрия комфорт при превозването.

Предимства електрическите автобуси за транспортния оператор:

- Висока надеждност и ефикасност;
- Дълъг живот;
- Отлично ускорение и способност за изкачване на стръмни наклони;
- Ниска себестойност на 1 km пробег;
- Ниски разходи за поддръжка.

3.Проблеми и предизвикателства при преминаването към електрически автобуси

Преминаването към електрически превозни средства крие редица проблеми и предизвикателства, с които операторите на обществен транспорт трябва да се справят, за да осигурят успешна промяна. Към този момент тези предизвикателства са свързани повече с електрическите автобуси, което се дължи главно на относителната новост на EV технологията, която изисква известна подготовка от страна на операторите, които искат успешно да електрифицират своя автопарк.

Електрическите автобуси са свързани с по-висока първоначална инвестиция за тях и за израждане на инфраструктурата за зареждане. Няма натрупана достатъчно информация за тяхната експлоатация и това често затруднява вземането на решения. Необходимо е също да се прави прогнозен анализ на батерията, тъй като с времето нейния капацитет намалява.

За да се премине към електрификация на подвижния състав на транспортния оператор, първо трябва да се подходи с внимателно и детайлно първоначално планиране. То е свързано с: определяне на състава и капацитет на електрическите автобуси; избор на акумулаторна технология; избор на инфраструктура за зареждане; избор на място за инсталиране на инфраструктурата за зареждане; планиране на стратегиите за зареждане; планиране използването на електрическите автобуси; допълнителна квалификация на персонала.

Всеки от тези аспекти бяха взети предвид при първоначалното планиране въвеждането на 20 електробуси в градския транспорт на Русе.

Състав и капацитет на електрическите автобуси

Следва да се прецени размера и пътничко вместимостта на превозните средства. Разположението на батерийните блокове оказва огромно влияние върху вместимостта на електрическия автобус. В зависимост от мястото на разположението на батериите, то може да разделим електрическите автобуси на три основни категории:

- *Батерии, разположени под седалките.* От практична гледна точка, тази концепция предлага нисък център на тежестта, добър комфорт на возене и възможност за стандартно междуосие поради равномерното разпределение на тежестта. Като основни недостатъци са повдигнати основи на почти всички седалки в пътническия салон, което ги прави непредпочитани от пътници, имащи затруднения в мобилността (пътници с ръст под 160 см, както и възрастни). Леглата на батериите са достъпни само от вътрешната страна на салона и от гледна точка на обслужване, контрол и ремонт, тази концепция е силно непредпочитана от персонала по поддръжката.

- *Батерии, разположени в задната част на автобуса.* Тази концепция предлага лесно обслужване на батерийния блок, който се достъпва чрез широко отваряеми капази. Електрическите връзки са лесни за проследяване и диагностика, а отделните акумулаторни клетки са лесни за обслужвани. Наличието на място за работа (зад автобуса) позволява използването на специализирани инструменти (колички за изтегляни и пренос на батерии), което намалява риска от травми при персонала при работа с тежки предмети. Като недостатъци могат да се посочат намаления капацитет на салона за пътниците (част от него се използва за поместване на батериите), както и увеличеното междуосие на този вид електрически автобуси (необходимо за правилно разпределение на тежестта).

- *Батерии, разположени на покрива на електрическия автобус.* Тази концепция би трябвало да осигурява перфектния баланс и да неутрализира недостатъците на горе изброените концепции. Не се налага да се жертва от комфорта на пътниците, като им се повдигат седалките, нито се налага да се намалява мястото в салона. Също така се позволява да се запази стандартно междуосие, което от гледна точка на маневреност е много важно условие за успешна експлоатация в градска среда. Сред недостатъците може да се посочи увеличеното тегло на този вид конструкции, тъй като монтажът на батерийните блокове на покрива изисква допълнително укрепване на каросерията, което от свое страна води до повишен разход на енергия. Следва да се отбележи, че разполагането на батериите на покрива ги излага постоянно на слънчево греење, което води до прилагането на различни конструкторски решения за допълнително охлаждане и вентилиране на батерии и управляваща електроника, което води до усложняване на системата, увеличава възможността на аварии и т.н. Също така се налага изграждане на специализирани платформи, които да позволяват на персонала да достъпват горната част на автобуса, при това без да стъпват физически върху покрива му.

При едни и същи външни размери на превозното средство, разположението на батерийния блок, защото, може да се получат следните различия:

- До минус 15 % пътниковместимост (задно разположени батерии);
- До плюс 10 % увеличен радиус на завой (задно разположени батерии);
- До плюс 15 % увеличен разход на ел.енергия (горно разположени батерии).

Отчитането на тези фактори може да доведе до промяна на необходимия подвижен състав.

Избор на акумулаторна технология

Тук следва да се разгледат три основни технологии:

- Механични акумулатори;
- Класически акумулаторни батерии;
- Супер кондензатори;

Механичните акумулатори са значителни по обем и тегло. По същество представляват центробежни устройства, които изключително добре съхраняват енергията от рекуперацията при движение. Поради своето тегло, те се инсталират в пода на превозното средство, което ги прави не особено съвместими със съвременната концепция за нисък под и достъпност. Характеризират се с огромен ресурс, относително нисък пробег и почти никаква ремонтпригодност в условията на редовно оборудван сервиз.

Класическите акумулаторни батерии предлагат високо тегло, къс живот (в сравнение с останалите компоненти на електрическия автобус), приемлива цена и ремонтпригодност (в повечето случаи). Осигуряват също така и достатъчен запас от енергия, за да направят електрическия автобус годен за ежедневно използване.

Супер кондензаторите предлагат ниско тегло, огромен жизнен потенциал (на теория безкраен) и нулева ремонтпригодност. Основен проблем е малкият им капацитет, който изисква постоянно презареждане при всеки 50-70 km.

Избор на инфраструктура за зареждане

Тук има пряка зависимост между избраната акумулаторна технология и прогнозната схема на използване.

При механичните акумулатори и супер кондензаторите единственият избор са бързи зарядни станции, които осигуряват голям ток за кратко време. Този тип станции се характеризират с високи инвестиционни разходи за изграждане.

При класическите акумулатори има възможност да бъдат изградени бавни зарядни станции, които зареждат батериите за няколко часа (обикновено 3-4 часа), но също така позволяват и балансирането им, което увеличава полезния живот на акумулаторите. В допълнение е желателно да бъдат инсталирани бързи зарядни станции по маршрутите на автобусите, които ще позволят дозареждане на батериите при кратък престой. Практическият опит на Общински Транспорт Русе ЕАД, които експлоатират 20 бр. електрически автобуса от 2021 година, показва, че комбинацията от бавни и бързи зарядни станции е особено успешна

и увеличава дневния пробег на електрическия автобус до 250 км., което в условията на гр. Русе е равносилно на 16-17 часова езда.

Избор на място за инсталиране на инфраструктурата за зареждане

В общия случай бавните зарядни станции се инсталират по местодомуване на превозните средства. Това се прави от гледна точка на удобство за обслужващия персонал, за охрана, лесен достъп за шофьорския състав и т.н. Не винаги наличната електрическа инфраструктура позволява включването на необходимия брой зарядни станции, но с помощта на допълнителни инвестиции и/или въвеждане на график за разреждане, това е лесно решим проблем.

Не така стои въпросът с бързите зарядни станции. Първият основен проблем при тях е с външните им габарити. В общия случай инсталирането им на произволна спирка е неразумно поради съществен риск от удар от високо превозно средство (камион). Необходимо е да се разполагат по начин, по който зареждащите на тях автобуси да не възпрепятстват движението на останалите моторни превозни средства, както и да не пречат на работата на обществения транспорт (при разполагане в джоб на спирка).

Вторият основен проблем с бързите зарядни станции е тяхното хранване от съществуваща електрическа мрежа. След избор на подходящо място за разполагане, то следва да съществува и икономически изгодна възможност за присъединяване към електрическата мрежа. След съгласуване с местното енергопреносно дружество може да се окаже, че цената за свързване с включените разходи за възстановяване на пътните настилки е неразумно висока от инвестиционна гледна точка.

Планиране на стратегиите за зареждане

Зареждането на електрическите автобуси се планира в съответствие с осигурената инфраструктура за зареждане, като се взема под внимание и цената на електроенергията. През зимните месеци, цената на нощната електроенергия е най-изгодна. Това позволява автобусите да бъдат заредени при най-изгодната цена. Лятото се наблюдава обратна тенденция – най-ниската цена на електроенергията съвпада с интензивното слънчево греене (поради небалансирано производство на фотоволтаичните централи).

В случай, че операторът е принуден да използва най-ниската цена на електроенергията, то може да се наложи да промени часовете за зареждане, а оттам – и стратегията за използване на електрическите автобуси.

Планиране използването на електрическите автобуси

Повечето електрически автобуси (клас М3, категория I) са конструирани с достатъчен капацитет на батериите, които им позволяват непрекъсната експлоатация без дозареждане в рамките на една човекомяна, или това са около 125-130 км. с включени допълнителни консуматори (охлаждане или отопление) и при средна техническа скорост от 17 km./h.

В случай, че транспортният оператор може да осигури възможности за дозареждане, то дневния пробег може да нарасне до двойна човеко смяна или около 250 km дневно, което е достатъчно за средно голям град с население от около 100 х.жители. При това положение електрическите автобуси се разполагат по разписания, неразличаващи се от тези на дизеловите автобуси.

В случай, че възможностите за дозареждане са ограничени (недостатъчен брой бързи зарядни станции), то електрическите автобуси изпълняват разписания, които се характеризират с по-големи възможности за прекъсване, за да бъдат дозаредени.

Допълнителна квалификация на персонала

Водачите на електрическите превозни средства задължително трябва да преминат допълнително обучение по правилно водене на електрически автобус. Поради наличието на пълен въртящ момент от спящо състояние, много от тях се увличат в рязко потегляне. Това води до риск за правостоящите пътници (внезапни тласъци), което може да доведе до травми. Не е за пренебрегване и увеличения разход на електроенергия, правопрпорционален на усилието за потегляне на превозното средство. Подобно агресивно шофиране води до приятни и увличащи емоции за водача, но представлява опасност за пътуващите (и останалите участници в пътното движение), както и увеличава разходите на 1 километър

пробег. Поради тези причини, водачите следва да бъдат обучени да потеглят плавно и да постигат равнолинейно движение постепенно.

Спирането на превозното средство също е от съществено значение за безопасността и правилната рекуперация на обратната енергия. Водачите следва да се обучават да спират равномерно посредством рекуператора на електрическия автобус, а механичната спирачка да се използва единствено в краен случай за предотвратяване на сблъсък. Опитът на оператора Общински Транспорт Русе ЕАД е показал, че поведението на шофиране от водача може да доведе до над 50 % разлика на ползваната електрическа енергия.

Обучението на персонала за поддръжка е не по-малко значимо. Необходимо е механиците и техниците да преминат специален курс за поддръжка на електрически автобус и зареждащата инфраструктура. С оглед общия недостиг на кадри, притежаващи квалификация за енергетици, електричари и електрончици, това е може да се превърне в почти нерешим проблем пред някои оператори, които искат да подменят подвижния си състав с електрически превозни средства. Изграждането на квалифициран екип по ремонт и поддръжка може да отнеме години. Поради тази причина е сред основните фактори, които трябва да бъдат съобразени при планирано електрифициране на подвижния състав.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

След въвеждане в експлоатация, електрическите превозни средства се характеризират с ниски експлоатационни разходи, надеждност и комфорт. Те са екологично отговорна и рентабилна алтернатива на дизела за експлоатация на интензивни градски автобусни мрежи, тогава тролейбусите и електрическите автобуси са единственият реален кандидат и вероятно ще остане такъв за дълъг период от време. Използвани във висококачествени транспортни схеми, електрическите превозни средства имат потенциал да внесат атмосферата, функционалността и предимствата на съвременния лек железопътен транспорт, но с по-ниски капиталови разходи и по-широко достъпни. В същото време първоначалното планиране е особено важно. То е свързано с вземането на редица решения като: определяне на състава и капацитет на електрическите автобуси; избор на акумулаторна технология; избор на инфраструктура за зареждане; избор на място за инсталиране на инфраструктурата за зареждане; планиране на стратегиите за зареждане; планиране използването на електрическите автобуси; допълнителна квалификация на персонала. Тези решения зависят както от съвременното технологичното развитие, така и от конкретните условия на експлоатация в даденото населено място. В масовия градски транспорт на Русе, след внимателно първоначално планиране от около две години успешно са въведени в експлоатация 20 електробуса.

REFERENCES

- Castro, T.S.; de Souza, T.M.; Silveira, J.L. *Feasibility of Electric Vehicle: Electricity by Grid× Photovoltaic Energy*; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 2017; Available online: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032116305895>
- Fabio Caiazzo, Akshay Ashok, Ian A.Waitz, Steve H.L.Yim, Steven H.R.Barret (2013) *Air pollution and early deaths in the United States. Part I: Quantifying the impact of major sectors in 2005*. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2013.05.081>
- Директива 2005/55/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 28 септември 2005 г. <https://web.archive.org/web/20121111211048/http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32005L0055:EN:NOT>
- Ka Tho Tsoi, Becky P.Y.Loo, Xiangyi Li, Kai Zhang (2023). *The co-benefits of electric mobility in reducing traffic noise and chemical air pollution: Insights from a transit-oriented city*. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.108116>
- Reinhart Kuehne (2010). *Electric buses – An energy efficient urban transportation means*. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2010.09.055>

Wei Qin, Linhong Wang, Yuhan Liu, Cheng Xu (2021). Energy Consumption Estimation of the Electric Bus Based on Grey Wolf Optimization Algorithm and Support Vector Machine Regression. Sustainability 2021, 13(9), 4689; <https://doi.org/10.3390/su13094689>

G. Kalghatgi Is it really the end of internal combustion engines and petroleum in transport? Appl Energy, 225 (2018), pp. 965-974

Pencheva V, A. Asenov, I. Georgiev, A. Ślaskowski. Ecology in Transport: Problems and Solutions Chapter: Research on the State of Urban Passenger Mobility in Bulgaria and Prospects for Using Low Carbon Energy for Transport. Springer International Publishingpp. 441-504, ISBN:978-3-030-42323-0. 2020.