



Kauno technologijos universitetas
Ekonomikos ir verslo fakultetas

Projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimas priimant projektų portfelio valdymo sprendimus

Baigiamasis magistro projektas

Viktorija Kalinauskienė

Projekto autorė

Prof. Dr. Rūta Čiutienė

Vadovė

Kaunas, 2023



Kauno technologijos universitetas
Ekonomikos ir verslo fakultetas

Projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimas priimant projektų portfelio valdymo sprendimus

Baigiamasis magistro projektas
Inovacijų valdymas ir antreprenerystė (6211LX031)

Viktorija Kalinauskienė

Projekto autorė

Prof. dr. Rūta Čiutienė

Vadovė

Doc. dr. Evelina Meilienė

Recenzentė

Kaunas, 2023



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Viktorija Kalinauskienė

Projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimas priimant projektų portfelio valdymo sprendimus

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad:

1. baigiamąjį projektą parengiau savarankiškai ir sąžiningai, nepažeisdama(s) kitų asmenų autoriaus ar kitų teisių, laikydamasi(s) Lietuvos Respublikos autorių teisių ir gretutinių teisių įstatymo nuostatų, Kauno technologijos universiteto (toliau – Universitetas) intelektinės nuosavybės valdymo ir perdavimo nuostatų bei Universiteto akademinės etikos kodekse nustatytų etikos reikalavimų;
2. baigiamajame projekte visi pateikti duomenys ir tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti teisėtai, nei viena šio projekto dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar elektroninių šaltinių, visos baigiamojo projekto tekste pateiktos citatos ir nuorodos yra nurodytos literatūros sąrašė;
3. įstatymų nenumatytų piniginių sumų už baigiamąjį projektą ar jo dalis niekam nesu mokėjęs (-usi);
4. suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo ar kitų asmenų teisių pažeidimo faktui, man bus taikomos akademinės nuobaudos pagal Universitete galiojančią tvarką ir būsiu pašalinta(s) iš Universiteto, o baigiamasis projektas gali būti pateiktas Akademinės etikos ir procedūrų kontrolieriaus tarnybai nagrinėjant galimą akademinės etikos pažeidimą.

Viktorija Kalinauskienė

Patvirtinta elektroniniu būdu

Viktorija Kalinauskienė. Projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimas priimant projektų portfelio valdymo sprendimus. Magistro studijų baigiamasis projektas vadovė prof. dr. Rūta Čiutienė; Kauno technologijos universitetas, Ekonomikos ir verslo fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypčių grupė): Vadyba, Verslas ir viešoji vadyba

Reikšminiai žodžiai: projektas, portfelio valdymas, projektų sąsajos, vizualizavimas, sprendimų priėmimas.

Kaunas, 2023. 65 p.

Santrauka

Projektų portfelio valdymas yra svarbus strateginis įrankis, prisidedantis nustatant ir įgyvendinant organizacijų strateginius tikslus. Projektų portfelio valdymas yra sudėtingas kompleksiškas iššūkis, pasižymintis dideliu neapibrėžtumu ir šį iššūkį sustiprina projektų tarpusavio sąsajų buvimas. Sėkmingas projektų tarpusavio sąsajų, portfelio lygyje, valdymas leidžia užtikrinti, jog organizacijos galės efektyviai panaudoti turimus žmogiškuosius, finansinius ir kitus išteklius ir užsitikrins didesnių naudų pasiekimą nei įgyvendindamos projektus atskirai. Projektų portfelio valdymas pasižymi dinamiškumu, poreikiu greitai priimti daug ir kompleksiškų sprendimų. Tuo tarpu duomenų vizualizacijos plačiai naudojamos, kaip įrankis padedantis suprasti sudėtingus reiškinius, apdoroti ir suprasti didelius struktūruotų ir nestruktūruotų duomenų kiekius. Vizualizacijos naudojamos komunikuojant su įvairiomis suinteresuotomis šalimis, perduodant informaciją vadovams ir yra naudojamos organizacijose, siekiant pagerinti sprendimų priėmimo procesus. Siekiant greitai priimti duomenimis grįstus sprendimus būtina ieškoti priemonių leidžiančių pateikti kompleksinę informaciją lengvai ir suprantamai, todėl atsižvelgiant į tai šiame baigiamajame darbe keliami **mokslinė problema**, kokie projektų sąsajų vizualizavimo būdai leidžia pasiekti racionaliausius projektų portfelio valdymo sprendimų rezultatus?

Tyrimo objektas: projektų sąsajų vizualizavimo būdų tinkamumas priimant projektų portfelio valdymo sprendimus.

Tyrimo tikslas - atskleisti tinkamiausius projektų sąsajų vizualizavimo būdus priimant projektų portfelio valdymo sprendimus.

Uždaviniai:

1. pagrįsti projektų sąsajų vizualizavimo naudojimo projektų portfelio valdymo sprendimų priėmimo procese problematiką;
2. identifikuoti projektų sąsajų modelius ir vizualizavimo būdus, naudojamus projektų portfelio sprendimų priėmimo procese;
3. pagrįsti projektų sąsajų vizualizavimo priimant projektų portfelio valdymo sprendimus metodologinę prieigą ir parengti tyrimo metodologiją;
4. empiriškai ištirti projektų sąsajų vizualizavimą priimant projektų portfelio valdymo sprendimus.

Tyrimo rezultatai. Atlikus tyrimą nustatytas ryšys tarp naudojamo projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdo ir priimamo projektų portfelio valdymo sprendimo nutraukti vieną ar kelis projektus projektų portfelyje. Iš trijų nagrinėtų projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdu, geriausi rezultatai nustatyti naudojant projektų tinklo žemėlapi. Pažymėtina, jog tyrimo metu taip pat pastebėta, jog nepriklausomai koks duomenų vizualizavimo būdas yra pasirinktas, tikslinga, tokio pat pobūdžio informacijos pateikimui, naudoti tą patį duomenų vizualizavimo būdą, taip sutaupomas laikas, kuris yra būtinas susipažinti su taikomu duomenų vizualizavimo būdu. Tyrimo rezultatai taip pat parodė, jog sprendimo priėmėjo gebėjimas suprasti egzistuojančias projektų tarpusavio sąsajas statistiškai reikšmingai koreliuoja su priimamo sprendimo rezultato kokybe.

Viktorija Kalinauskienė. Visualization of Project Interdependencies When Making Project Portfolio Management Decisions. Master's Final Degree supervisor prof. dr. Rūta Čiutienė; Scholl of Economics and Business, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Management, Business and Public Management.

Keywords: project, portfolio management, project dependencies, visualization, decisions making.

Kaunas, 2023. 65.

Summary

Project portfolio management is an important strategic tool that contributes to the establishment and implementation of strategic goals of organizations. Project portfolio management is a complex challenge characterized by high uncertainty, and this challenge is enhanced by the existence of interdependencies between projects. Successful management of project interdependencies, at the portfolio level, allows to ensure that organizations will be able to effectively use available human, financial and other resources and will ensure the achievement of greater benefits than implementing projects separately. Project portfolio management is characterized by dynamism, the need to make many and complex decisions quickly. Meanwhile, data visualizations are widely used as a tool to help understand complex processes and large amounts of structured and unstructured data. Visualizations are used to communicate with various stakeholders, communicate information to managers, and are used in organizations to improve decision-making processes. In order to quickly make data-based decisions, it is necessary to look for tools that allow presenting complex information easily and comprehensibly, therefore, taking this into account, **this thesis poses a scientific problem**, what methods of visualizing project interdependencies allow to achieve the most rational results of project portfolio management decisions?

The object of the research: the suitability of project interdependencies visualization methods in making project portfolio management decisions.

The aim of the study is to reveal the most appropriate ways of visualizing project interdependencies when making project portfolio management decisions.

The objectives of the research:

1. justify the problem of using visualization of project interdependencies in the decision-making process of project portfolio management;
2. identify project interdependencies models and visualization methods used in the project portfolio decision-making process;
3. justify the methodological approach of visualizing project interdependencies when making project portfolio management decisions and prepare research methodology;
4. to empirically study the visualization of project interdependencies when making project portfolio management decisions.

Research results. After conducting the research, a connection was established between the used method of visualizing the interdependencies between projects and the project portfolio management

decision to terminate one or more projects in the project portfolio. Out of the three analyzed project interdependencies visualization methods, the best results were determined using the project network map. It should be noted that during the research it was also noticed that regardless of which data visualization method is chosen, it is appropriate to use the same data visualization method for the presentation of the same type of information, thus saving time, which is necessary to familiarize yourself with the applied data visualization method. The results of the study also showed that the ability of the decision maker to understand the existing interdependencies between projects is statistically significantly correlated with the quality of the decision result.

Turinys

Lentelių sąrašas	8
Paveikslų sąrašas	9
Įvadas	11
1. Projektų sąsajų vizualizavimo, priimant projektų portfelio valdymo sprendimus, problemos analizė	13
1.1. Projektų portfelio sudarymo ir optimizavimo iššūkiai	13
1.2. Projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo ir sprendimų priėmimo iššūkiai	16
2. Projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdai, naudojami projektų portfelio sprendimų priėmimo procese	20
2.1. Projektų portfelio samprata	20
2.2. Sprendimų priėmimo procesas ir jį įtakančių veiksnių analizė	21
2.3. Projektų portfelio valdymo sprendimai	23
2.4. Projektų tarpusavio sąsajų tipai ir formos	26
2.5. Projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo samprata	29
2.6. Tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdai.....	30
2.6.1. Dizaino struktūros matrica	32
2.6.2. Tinklo žemėlapiai	34
2.6.3. Interpretacinis struktūrinis modeliavimas	36
2.7. Konceptualus projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo priimant projektų portfelio valdymo sprendimus modelis	43
3. Tyrimo metodologija	45
3.1. Tyrimo metodo pasirinkimo pagrindimas	45
3.2. Tyrimo imtis	46
3.3. Tyrimo instrumentas.....	47
3.4. Tyrimo rezultatų analizės ir apdorojimo metodai	50
4. Tyrimo rezultatai ir diskusija	51
5. Išvados ir rekomendacijos	60
Literatūros sąrašas	62
Priedai	66
1 priedas. Klausimynas (lietuvių ir anglų kalbomis).....	66
2 priedas. Bandomojo eksperimento užduotys	72
3 priedas. Eksperimento užduotys	77
4 priedas. Eksperimento užduočių rezultatų ekspertinis vertinimas.....	82
5 priedas. Analizuotų teiginių aprašomosios statistikos duomenys	85
6 priedas. Detalūs skaičiavimai	86
7 priedas. Analizuotų teiginių skirstiniai.....	95

Lentelių sąrašas

1 lentelė. Tarpusavio sąsajų kategorijos ir jų apibrėžimai (sudaryta pagal Bathallath ir kt., 2016b, Arifin ir kt., 2015, Ghasemi ir kt., 2018, Bilgin ir kt., 2017)	26
2 lentelė. Efektyvios grafikos principai (sudaryta pagal Moore, 2017)	29
3 lentelė. Portfelio projektų tarpusavio sąsajos (sudaryta pagal Al Zaabi ir Bashir, 2019)	37
4 lentelė. Pradinė tiesioginių santykių matrica (sudaryta pagal Al Zaabi ir Bashir, 2019)	38
5 lentelė. Pasiekiamumo, pirmtakų ir sąveikos rinkiniai pirma iteracija (sudaryta pagal Al Zaabi ir Bashir, 2019)	39
6 lentelė. Pasiekiamumo, pirmtakų ir sąveikos rinkiniai antra iteracija (sudaryta pagal Al Zaabi ir Bashir, 2019)	39
7 lentelė. Pasiekiamumo, pirmtakų ir sąveikos rinkiniai trečia iteracija (sudaryta pagal Al Zaabi ir Bashir, 2019)	40
8 lentelė. Pasiekiamumo, pirmtakų ir sąveikos rinkiniai ketvirta iteracija (sudaryta pagal Al Zaabi ir Bashir, 2019)	40
9 lentelė. Pasiekiamumo, pirmtakų ir sąveikos rinkiniai penkta iteracija (sudaryta pagal Al Zaabi ir Bashir, 2019)	40
10 lentelė. Projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdų privalumų ir trūkumų palyginimas (sudaryta baigiamojo darbo autorės)	43
11 lentelė. Empirinio tyrimo užduotyse pateikiamos informacijos detalizavimas (sudaryta baigiamojo darbo autorės)	48
12 lentelė. Empirinio tyrimo užduočių paskirstymas dalyvių grupėms (sudaryta baigiamojo darbo autorės)	48
13 lentelė. Fokusuotos grupės ekspertų sąrašas (sudaryta baigiamojo darbo autorės).....	49
14 lentelė. Duomenų analizės loginė struktūra (sudaryta baigiamojo darbo autorės).....	50
15 lentelė. Daugkartinis teisingų sprendimų ir optimalių sprendimų palyginimas naudojant Tukey's testą pagal naudotus duomenų vizualizavimo būdus (sudaryta baigiamojo darbo autorės).....	54
16 lentelė. Daugkartinis tarpusavio sąsajų supratimo teiginių palyginimas naudojant Tukey's testą pagal naudotus duomenų vizualizavimo būdus (sudaryta baigiamojo darbo autorės)	57
17 lentelė. Teiginių apie projektų tarpusavio sąsajas supratimą ir priimtų sprendimų koreliacijos (sudaryta baigiamojo darbo autorės)	59

Paveikslų sąrašas

1 pav. Literatūros skirtos analizuoti projektų portfelio valdymą pasiskirstymas (sudaryta pagal Hanse ir Svejvig, 2022)	14
2 pav. Tyrimo modelis (sudaryta pagal Killen ir kt., 2020)	18
3 pav. Vertinimas ir valdymas: projektų portfelio funkcijos (sudaryta pagal Bathallath ir kt., 2016a)	21
4 pav. Septynių žingsnių sprendimų priėmimo procesas (sudaryta pagal Negulescu, 2014).....	22
5 pav. Projektų tarpusavio sąsajų formos (sudaryta pagal Bathallah ir kt., 2016 ir Delerue ir Sicotte, 2020).....	27
6 pav. Projektų tarpusavio sąsajų tipai ir ekonominis efektas (sudaryta pagal Kundisch ir Meier, 2011)	28
7 pav. Metodai, kuriuose atsižvelgiama į projektų tarpusavio sąsajas projektų portfelyje (sudaryta pagal Rungi, 2010, Al Zaabi ir Bashir, 2019 ir Killen, 2017).....	31
8 pav. Dizaino struktūros matricos pavyzdys ir jai lygiavertė elementų ryšių diagrama (sudaryta pagal Browning, 2016).....	32
9 pav. Sąsajų matrica, iliustruojanti vidines ir išorines sąsajas tarp projektų (sudaryta pagal Killen ir Kjaer, 2012).....	33
10 pav. Dizaino struktūros matricos pavyzdys atvaizduojant susidariusių sąsajų tipus (sudaryta baigiamojo darbo autorės pagal Browning, 2016).....	33
11 pav. Ryšių tarp dviejų elementų tipai (sudaryta pagal Son ir kt., 2018)	34
12 pav. Projektų tinklo žemėlapių pavyzdys (sudaryta pagal Killen, 2017, Killen ir Kjaer, 2012)..	35
13 pav. Adaptuotas projektų tinklo žemėlapių pavyzdys (sudaryta pagal Bilgin, 2017)	36
14 pav. Interpretaciniu struktūriniu modeliavimu paremtas portfelio projektų tarpusavio sąsajų modelis (sudaryta pagal Al Zaabi ir Bashir, 2019).....	41
15 pav. Interpretaciniu struktūriniu modeliavimu paremtas portfelio projektų tarpusavio sąsajų modelis, papildytas sąsajų tipais ir planuojamais projektais (sudaryta baigiamojo darbo autorės pagal Al Zaabi ir Bashir, 2019 ir Bilgin ir kt., 2017).....	42
16 pav. Sprendimo nutraukti projektus priėmimas, peržiūrint projektų portfelio projektus (sudaryta baigiamojo darbo autorės pagal Enoch ir Labuschagne, 2014).....	44
17 pav. Teorinis tyrimo modelis (sudarytas baigiamojo darbo autorės pagal Killen, 2017).....	46
18 pav. KMO ir Bartlett's testas projektų tarpusavio sąsajų supratimo faktoriaus vertinimui (analizė atlikta baigiamojo darbo autorės)	51
19 pav. Projektų tarpusavio sąsajų supratimo faktorių sudarančių teiginių bendrumų lentelė (analizė atlikta baigiamojo darbo autorės)	52
20 pav. Paašškinta, projektų tarpusavio sąsajų supratimo faktoriaus, bendroji teiginių sklaida (analizė atlikta baigiamojo darbo autorės)	52
21 pav. Projektų tarpusavio sąsajų supratimo faktorių sudarančių teiginių neapsuktų krūvių lentelė (analizė atlikta baigiamojo darbo autorės).....	53
22 pav. Tyrime dalyvavusių dalyvių pasiskirstymas (analizė atlikta baigiamojo darbo autorės)	53
23 pav. Priimtų sprendimų pasiskirstymas pagal naudotus projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdus (sudaryta baigiamojo darbo autorės).....	54
24 pav. Optimalių sprendimų balų vidurkiai pagal naudotus projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdus (sudaryta baigiamojo darbo autorės).....	55

25 pav. Teiginio „Esu įsitikinęs, kad atrinkau geriausias projektus, kuriuos noriu pašalinti“ vertinimo vidurkių palyginimas pagal naudotus projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdus (sudaryta baigiamojo darbo autorės)	55
26 pav. Teiginių apie laiko supratimą vidurkių palyginimas pagal taikytus vizualizavimo būdus (sudaryta baigiamojo darbo autorės)	56
27 pav. Teiginių apie projektų tarpusavio sąsajas supratimo vidurkių palyginimas pagal taikytus vizualizavimo būdus (sudaryta baigiamojo darbo autorės)	58
28 pav. Teiginių apie projektų tarpusavio sąsajas supratimo vidurkių palyginimas pagal taikytus vizualizavimo būdus (sudaryta Killen, 2017).....	58

Įvadas

Temos aktualumas. Skaičiuojama, jog į projektus orientuotos ekonomikos veiklos vertė visame pasaulyje išaugs nuo 12 trilijonų JAV dolerių 2017 m. iki 20 trilijonų JAV dolerių 2027 metais, todėl apie 88 milijonus žmonių dirbs įvairiose su projektų valdymu susijusiose pareigose (Nieto-Rodriguez, 2021). Eurostato duomenimis Europos Sąjungos bendrasis vidaus produktas 2021 m. siekė 14,5 trilijonų eurų (apie 12,96 trilijonų JAV dolerių¹), tai leidžia įvertinti į projektus orientuotos ekonomikos mastą ir didėjančią reikšmę pasaulyje.

Pažymima (Nieto-Rodriguez, 2021), jog nepaisant šio pokyčio, nemažai vadovų vis dar nepakankamai vertina projektus ir projektų valdymą, dėl to tik 35 proc. projektų, kurių imamasi visame pasaulyje, yra sėkmingi. Vadinasi, iššvaistoma nepaprastai daug laiko, pinigų ir neišnaudojamos galimybės. Organizacijos patiria nuolatinių iššūkių valdydamos savo projektų portfelius, kurie sudaro didelę organizacijos biudžeto ir strategijos dalį (Hansen and Svejvig, 2022).

Projektų portfelio valdymas yra sudėtingas kompleksiškas iššūkis dėl neapibrėžtumo, dinamiškumo ir sudėtingumo ir šį iššūkį sustiprina projektų sąsajų buvimas, ir, būtent, projektų tarpusavio sąsajų valdymas ir yra projektų portfelio valdymo silpnoji sritis (Killen and Kjaer, 2012). Vienas iš galimų sprendimų, kuris galėtų pagerinti projektų sąsajų valdymą, yra vizualizavimo įrankių naudojimas. Killen ir Kjaer'o (2012) teigimu, vizualiniai duomenys gali būti veiksmingas informacijos pateikimo ir perdavimo formatas, padedantis priimti strateginius sprendimus. Al Zaabi's ir Bashir'as (2019) pažymi, jog per pastarąjį dešimtmetį tiek akademikai, tiek praktikai pasiūlė tik kelis metodus ir įrankius, kurie padėtų valdyti projektų tarpusavio sąsajas projektų portfelyje.

Iki šiol tyrimuose jau buvo nagrinėta, kaip vizualizacijų taikymas padeda projektų komandų nariams bendradarbiauti tarpusavyje, kaip padeda įsivertinti tarpusavio sąsajas vykdant veiklas projekte (Lu, Huang, Zhang, Yuan and Li, 2020). Killen ir Kjaer'as (2012), Killen (2013, 2017), Al Zaabi's ir Bashir'as (2019) analizavo, kaip skirtingas projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimas daro įtaką priimamiems portfelio valdymo sprendimams. Atliktais eksperimentais siekta nustatyti, kaip pasikeičia sprendimų priėmimo greitis, kaip pasitikima priimtais sprendimais. Killen (2013, 2017), Killen ir Kjaer'as (2012) nurodo, jog tikslinga ateityje analogiškus tyrimus atlikti konkrečiose organizacijose, įtraukiant tuos asmenis, kurie organizacijose priima sprendimus, nes iki šiol atliekamuose tyrimuose dalyvavo studentai. Taip pat nurodo, jog tikslinga atlikti papildomus tyrimus, naudojant tuos pačius duomenų atvaizdavimo būdus, kai sprendimus priima ne individai, bet grupė žmonių, nes toks sprendimų priėmimas būdingas valdant projektų portfelį. Al Zaabi's ir Bashir'as (2019) pritaikė kitą metodologiją, projektų tarpusavio sąsajoms vizualizuoti ir nurodė, jog tikslinga atlikti papildomus tyrimus naudojant pasiūlytą vizualizavimo būdą su kitais iki šiol naudotais būdais, siekiant įvertinti projektų tarpusavio sąsajas iš įvairių perspektyvų. Killen, Gerald ir Kock'as (2020), atliko eksperimentus, kurių metu analizavo, kaip vizualizacijos daro įtaką projektų portfelio sprendimams, kurie lemia ir bendrą projektų portfelio sėkmę. Atskirai analizuota, kokią įtaką daro vizualizacijų pažinimo mastas sprendimų priėmimui. Tyrimo autoriai, pažymi, jog vertinant gautus rezultatus būtina įvertinti, kokiame kontekste yra atlikti tyrimai, taip pat pažymi, jog tikslinga būsimuose tyrimuose taikant stebėjimus ir eksperimentavimą, analizuoti projektų portfelio valdymo sprendimų priėmimo procesus.

¹ JAV dolerio kursas 2021-12-31 – 0,8794 euro.

Atsižvelgiant į tai, jog projektų portfelio valdymo išskirtinė ir sudėtingiausia dalis yra sąsajų valdymas ir tuo pačiu reikšmingai paveikia galutinį projektų portfelio valdymo rezultatą, tikslinga atlikti mokslinės literatūros analizę ir empirinius tyrimus šioje srityje. Taip pat įvertinant iki šiol atliktus tyrimus, bei autorių identifikuotas sritis, kuriose tikslinga atlikti papildomus tyrimus, suformuluota baigiamojo darbo problema.

Mokslinė problema: kokie projektų sąsajų vizualizavimo būdai leidžia pasiekti racionaliausius projektų portfelio valdymo sprendimų rezultatus?

Tyrimo objektas: projektų sąsajų vizualizavimo būdų tinkamumas priimant projektų portfelio valdymo sprendimus.

Tyrimo tikslas - atskleisti tinkamiausius projektų sąsajų vizualizavimo būdus priimant projektų portfelio valdymo sprendimus.

Uždaviniai:

1. pagrįsti projektų sąsajų vizualizavimo naudojimo projektų portfelio valdymo sprendimų priėmimo procese problematiką;
2. identifikuoti projektų sąsajų modelius ir vizualizavimo būdus, naudojamus projektų portfelio sprendimų priėmimo procese;
3. pagrįsti projektų sąsajų vizualizavimo priimant projektų portfelio valdymo sprendimus metodologinę prieigą ir parengti tyrimo metodologiją;
4. empiriškai ištirti projektų sąsajų vizualizavimą priimant projektų portfelio valdymo sprendimus.

Tyrimo metodai: mokslinės literatūros analizė, kiekybinis tyrimo metodas (pusiau eksperimentas), kokybinis tyrimo metodas (fokusuota ekspertų grupė).

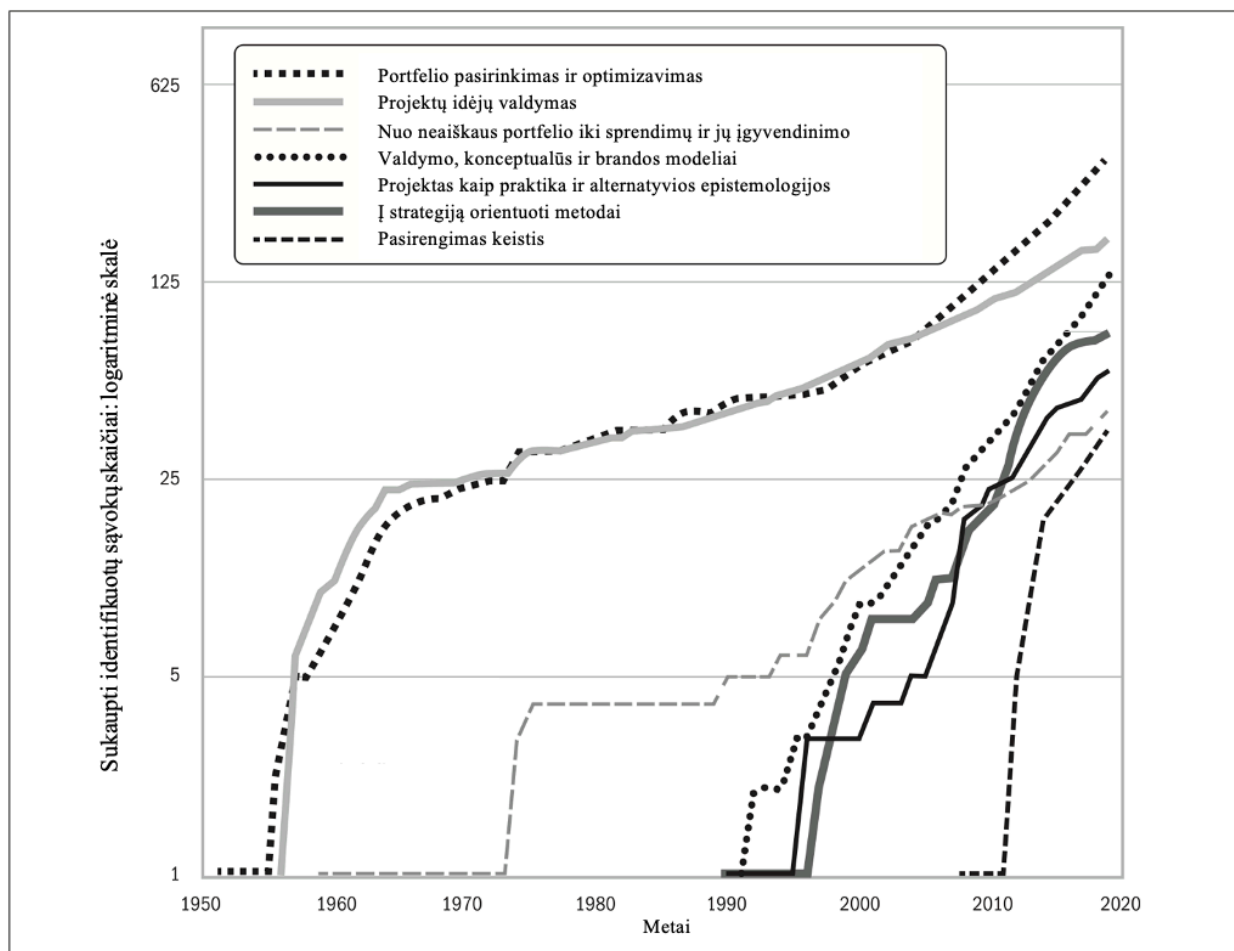
Tyrimo apribojimai. Tyrimo metu buvo analizuojama kaip skirtingi projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdai susiję su priimamo sprendimo, nutraukti vieną ar kelis projektus, siekiant sumažinti bendras projektų portfelio investicijas, rezultato kokybę, todėl gauti tyrimo rezultatai negali būti tiesiogiai taikomi kitokio pobūdžio projektų portfelio valdymo sprendimams. Šiame tyrime sprendimo rezultato kokybė vertinta ekspertiniu būdu, atsižvelgiant tik į tokius kriterijus, kaip projekto strateginė reikšmė, projekto sąsajos su kitais projektų portfelio projektais ir planuojamos generuoti naudos, tačiau neatsižvelgta į kitus kriterijus, kurie gali reikšmingai pakeisti priimamo projektų portfelio valdymo sprendimo kokybę, kaip pavyzdžiui: projekto rizikingumas, planuojamų pasiekti naudų pasiskirstymas laike ir kt.

1. Projektų sąsajų vizualizavimo, priimant projektų portfelio valdymo sprendimus, problemos analizė

Projektų portfelis yra sudaromas konkrečių organizacijos tikslų pasiekimui. Projektai ir programos, kurios sudaro projektų portfelį, yra bendro tikslo, kurio siekia projektų portfelis, dalis. Bet koks portfelio tikslo pasikeitimas gali sukelti projektų, sudarančių projektų portfelį, pasikeitimą (Bathallath, Smedberg and Kjellin, 2016a). Bathallath'as ir kt. (2016a) pateikė pavyzdį, jog staigus projektų portfelio tikslo pasikeitimas (pavyzdžiui dėl rinkos sąlygų pasikeitimo) gali paveikti kai kurių projektų, kurie sudaro projektų portfelį, prioritetą ar apimtį, o tam tikri projektai gali tapti neaktualūs (būtų priimtas sprendimas juos nutraukti) arba į projektų portfelį būtų įtraukiami nauji projektai. Tokie pasikeitimai sąlygotų ir projektų tarpusavio sąsajų pasikeitimą portfelyje. Analizuojant galimus įrankius ir vizualizavimo būdus, padedančius įvertinti projektų tarpusavio sąsajas, būtina įvertinti, ne tik kaip valdomas projektų portfelis, kokius valdymo sprendimus tenka priimti, bet ir konkrečių vizualizacijų tinkamumą tokio pobūdžio informacijai atskleisti.

1.1. Projektų portfelio sudarymo ir optimizavimo iššūkiai

Atlikti moksliniai tyrimai įrodo, jog projektų portfelio valdymas yra svarbus strateginis pajėgumas, reikšmingai prisidedantys formuojant ir įgyvendinant organizacijos strategiją. Tai paaiškina didelį vadovų ir mokslininkų susidomėjimą analizuojant ir ieškant būdų kaip pagerinti projektų portfelio valdymo sprendimų priėmimą (Killen and Kjaer, 2012). Šios temos aktualumą ir svarbą taip pat patvirtina Hanse'o ir Svejvig'o (2022) atlikta projektų portfelio valdymui skirtos literatūros analizė. Autorių atlikto tyrimo metu, aktuali mokslinė literatūra suskirstyta į septynias kategorijas, pirmoji iš jų portfelio pasirinkimas ir optimizavimas. Šios kategorijos viena iš sub-kategorijų yra projektų portfelio sąsajos ir sinergijos. Įvertinus, žemiau paveiksle pateiktą, informaciją, galima teigti, jog iki šiol mokslininkai skyrė daug dėmesio šios kategorijos problematikos nagrinėjimui. Taip pat būtina pažymėti, jog susidomėjimas šia tema išlieka ir toliau.



1 pav. Literatūros skirtos analizuoti projektų portfelio valdymą pasiskirstymas (sudaryta pagal Hanse ir Svejvig, 2022)

Sprendimų priėmėjai sudarydami projektų portfelį turi priimti sprendimą, kurie iš galimų projektų yra tinkamiausi vystyti, siekiant organizacijos tikslų ir tam sprendimų priėmėjui būtina turėti tinkamą informaciją (da Silva, Meidanis, Moura, Souza, Viadanna, de Oliveira, de Oliveira, Jardim, Lima and de Barros, 2017). Autorių sukurtas modelis leidžia įvertinti kaip pakeitus planuojamų projektų pradžios datas, keisis metinis lėšų poreikis, kaip pasiskirstys žmogiškųjų išteklių poreikis ir kt. Modelis taip pat pasižymi interaktyvumu, t. y. leidžia sprendimų priėmėjams išbandyti įvairius scenarijus keičiant projektų pradžios datas ir kt. Autoriai pažymi, jog ateityje tikslinga modelį tobulinti ir pritaikyti skirtingų projektų portfelių palyginimui, išryškinant jų privalumus ir trūkumus. Taip pat ieškoti galimybių tokį modelį susieti su kitomis organizacijose naudojamomis sistemomis.

Nabati's ir Ashrafi'as (2021), teigia, jog ateityje projektinė organizacijos struktūra bus įprasta daugeliui organizacijų, todėl jau dabar vis daugiau organizacijų formalizuoja projektų portfelio valdymo procesus, tame tarpe ir projektų atrankos procesą. Autoriai tyrime pateikė sukurtą modelį, skirtą projektų, kurie bus įtraukiami į projektų portfelį, atrankai. Nabati ir Ashrafi'o (2021), pasiūlytame matematiname modelyje, renkantis projektus vertinamos projektų tarpusavio sąsajos (autorai modelyje nagrinėjo penkių tipų projektų tarpusavio sąsajas: resursų, techninių žinių, technologinę, tikslinę rinkos ir mokymosi) ir egzistuojantys resursų apribojimai bei siekiama užtikrinti, jog atrinkti projektai būtų suderinti su organizacijos strateginiais tikslais. Autoriai pasiūlė penkių žingsnių modelį: identifikuojami potencialūs projektai, nustatomi projektų atrankos kriterijai,

nustatomi pasirinktų kriterijų prioritetai, apibrėžiamos ir išmatuojamos skirtingų tipų projektų tarpusavio sąsajos ir prioretizuojami pirmame žingsnyje identifikuoti projektai. Nabati's ir Ashrafi's (2021), vertindami kiekvieno tipo projektų tarpusavio sąsajas darė prielaidas, jog tarpusavio sąsajos egzistuoja tik tarp dviejų projektų (nebuvo vertinamas didesnis kompleksiskumas, kai sąsajos susidaro tarp daugiau nei dviejų projektų), taip pat jog visų projektų planuojamos investicijos ir siekiamos naudos buvo apskaičiuotos projekto pradžioje, t. y. galimybių studijos etape bei, kad kiekvieno projekto atskiras elementas, kaip pvz.: laikas, sąnaudos ar naudos, turėtų keistis linijiniu būdu dėl atsirandančios sinergijos, į projektų portfelį įtraukus kelis susijusius projektus. Atlikto tyrimo rezultatai atskleidė, jog taikant šį modelį, kai projektų portfelis suformuojamas vertinant atskirų jį sudarančių projektų sąsajas, yra efektyvesnis ir gaunama didesnė nauda iš projektų sinergijos, nei būtų projektai įgyvendinami atskirai arba formuojant portfelį projektų sąsajos nebūtų vertinamos. Dar vienas privalumas, kurį pažymėjo tyrimo autoriai Nabati's ir Ashrafi's, jog toks projektų vertinimas ir projektų portfelio sudarymas leidžia sumažinti bendrą projektų portfelio įgyvendinimui skiriamą biudžetą.

Mokslininkai analizuodami iššūkius susijusius su projektų atranka, atkreipė dėmesį į rizikos analizę, kaip esminę projektų portfelio rizikos valdymo dalį (Ghasemi, Hossein, Sari, Yousefi, Falsafi and Tamošaitienė, 2018). Autoriai pažymėjo, jog siekiant priimti sprendimą dėl projekto įtraukimo į projektų portfelį reikia įvertinti projekto rizikingumą, jo poveikį projektų portfelio bendram rizikos lygiui. Ghasemi's ir kt. (2018), pristatė projektų portfelio rizikos vertinimo modelį, kuris prisideda prie aiškesnio ir nuoseklesnio sprendimų priėmimo proceso. Pasiūlytame modelyje išskiriamos trijų kategorijų projektų portfelio rizikos, t. y. projekto rizikos, projektų portfelio lygio rizikos (tai tokios rizikos kurios atsiranda būtent dėl to, kad yra formuojamas projektų portfelis) ir projektų tarpusavio sąsajų rizikos (tai rizikos kurios kyla, dėl to, jog projektai tarpusavyje susiję). Kitas svarbus elementas, jog kuriant siūlomą modelį autoriai pabrėžė būtinybę atsižvelgti į priežasties-pasekmės ryšius ir atskirų elementų sąsajas. Tam modelyje naudojamas Bayesian tinklas, kuriame atskleidžiami priežasties-pasekmės ryšiai ir jų tikimybės. Ghasemi'o ir kt. (2018) atliktas tyrimas atskleidė, jog toks projektų portfelio rizikų nustatymo būdas leidžia išgryninti projektų portfelio sėkmės kriterijus, o vertinimo eigoje išgrynintos tokios rizikos, kaip „projekto nesuderinamumas su organizacijos strateginiais tikslais“ ar „informacijos dalinimosi ir skaidrumo trūkumas“ ir kt. yra didžiausios projektų portfelio lygio rizikos. Taip pat autoriai atkreipė dėmesį, jog nors projektų tarpusavio sąsajos ir leidžia sukurti sinergiją ir pasiekti geresnių rezultatų, tačiau tuo pačiu dėl egzistuojančių sąsajų didėja ir projektų portfelio rizikos lygis.

Delerue'a ir Sicotte'as (2020), savo tyrime pagrindinį dėmesį skyrė, resursų tarpusavio sąsajai ir jos įtakos sėkmingam projekto įgyvendinimui ir užbaigimui, analizei. Autoriai pažymi, jog organizacijos paprastai formuoja ir valdo specifinių savybių projektų portfelius, įskaitant ir ilgalaikius bei didelės rizikos lygį turinčius projektus, kurie sukuria nemažai tarpusavio sąsajų, į kurias būtina atsižvelgti. Atlikto tyrimo tikslas - geriau suprasti kaip išteklių sąsaja tarp projektų daro įtaką projekto nutraukimui, t. y. ar išteklių sąsaja gali lemti, jog projekto įgyvendinimas bus stabdomas. Tyrimas buvo atliekamas analizuojant biofarmacijos įmonių įgyvendinamus ir nutraukus projektus ir parodė, kad tik tam tikro tipo projektų tarpusavio sąsajos daro įtaką sprendimui nutraukti tolimesnį projekto įgyvendinimą. Pavyzdžiui tyrimo autoriai, teigia, jog keliuose projektuose naudojant tą pačią technologinę bazę, galima sumažinti tikimybę, jog projektai bus nutraukti, tačiau tuo pačiu pažymėjo, jog dėl vaistų kūrimo specifiškumo, kartais tai nėra įmanoma padaryti. Atkreiptinas dėmesys, jog tyrimas atliktas labai specifiniame sektoriuje ir su specifinio pobūdžio projektais, t. y. naujų vaistų

vystymo projektai. Tyrėjai pažymėjo, jog atliktame tyrime nebuvo nagrinėjamas sprendimo priėmimo procesas, taip pat neanalizuotos projektų nutraukimo priežastys. Delerue'a ir Sicotte'as (2020), pažymi, jog priimant sprendimus dėl projektų portfelio struktūros, būtina atsižvelgti ne tik sprendimo momentu esančias projektų tarpusavio sąsajas, tačiau taip pat įvertinti ir galimus sąsajų pokyčius tam tikru laikotarpiu ateityje.

Mohammed'as (2023) teigia, jog projektų portfelio valdymas šiuo metu vertinamas kaip vienas iš pagrindiniu būdu, kuris leidžia organizacijoms atsirinkti ir efektyviai valdyti projektus. Tyrėjo nuomone, projektų portfelio valdymą reikėtų suprasti kaip veiklą, kuri susijusi su projektų atranka, jų prioritetų nustatymu, o taip pat prioritetų peržiūra ir keitimu, reikalingų išteklių (tiek žmogiškųjų, tiek finansinių, tiek kitų) paskirstymu projektams pagal nustatytą prioritetą. Atsižvelgiant į tai Mohammed'as (2023) pasiūlė daugiakriterinį modelį, skirtą priimti sprendimus dėl projektų prioretizavimo ir atrankos esant neapibrėžtai aplinkai, projektų portfelio lygyje. Pasiūlytas modelis apima septynis žingsnius, t. y. sudaroma sprendimą priimanti komanda; nustatomi atrankos ar prioretizavimo kriterijai; nustatomos galimos alternatyvos; priskiriami reikšmingumo koeficientai nustatytiems kriterijams; vykdomas projektų vertinimas; sudaroma projektų eilė pagal gautus skaičiavimus ir atrenkami, prioretizuojami projektai. Pasiūlytas modelis buvo išbandytas su dvidešimt projektų. Gauti rezultatai leidžia daryti išvadą, jog iš esmės modelis leidžia įvertinti projektus ir pasirinkti optimaliausius projektus, į kuriuos tikslinga investuoti. Tačiau tyrėjas atkreipia dėmesį, jog sprendimų priėmimas reikalauja suprasti ir išmanyti kontekstą, kuriame veikia organizacija ir bus įgyvendinami projektai.

1.2. Projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo ir sprendimų priėmimo iššūkiai

Duomenų vizualizacijos naudojamos įvairiose srityse ir analitiniame darbe, vykdyti stebėjimus ir padėti priimti duomenimis pagrįstus sprendimus, taip pat kitose srityse, kuriose siekiama pateikti objektyvią tiesą (Kosminsky, Walny, Vermeulen, Knudsen, Willett and Carpendale, 2019). Komunikacijoje ir priimant sprendimus vaizdinė informacija tampa vis aktualesnė, tuo pačiu didėja susidomėjimas duomenų vizualizacijų naudojimu ir projektų portfelio valdyme (Killen et al., 2020). Visų pirma, informacijos vizualizavimas yra būdas pagerinti vadovų sprendimus, kai neapdoroti duomenis tampa suprantamomis ir prasmingomis vizualizacijomis. Vizualizacija gali padėti valdyti žinias projektuose, gerinant žinių kūrimą, perdavimą, dalijimąsi ir būti naudojamos priimant valdymo sprendimus (Secundo, Elia, Margherita and Leitner, 2021).

Informacijos vizualizacijų moksliniai tyrimai pradeda nagrinėti, kaip vizualizacijos gali būti naudojamos priimant sprendimus, siekia atskleisti kokios vizualizacijos geriausiai tinka priimti sprendimus konkrečiose situacijose. Taigi vizualizacijos gali būti veiksmingas informacijos pateikimo ir perdavimo būdas, padedantis priimti strateginius sprendimus (Secundo et al., 2021). Pažymėtina, jog vizualizacijos metodai atlieka pagrindinį vaidmenį gerinant sprendimų priėmimo procesą ir veiksmų planavimo procesą (Yan, Hong and Warren, 2021).

Pastaraisiais metais buvo sukurta nemažai interaktyvių vizualizacijos metodų, pažymėtina, jog mažai dėmesio iki šiol buvo skirta išanalizuoti sukurtų metodų praktiniam tinkamumui naudoti (Perkhofer, Walchshofer and Hofer, 2020). Autorių atlikto tyrimo metu buvo siekiama ištirti pasirinktų keturių duomenų vizualizavimo būdų tinkamumą naudoti praktiškai. Vertinimas atliktas analizuojant metodų tinkamumą atliekant trijų skirtingų užduočių tipus, t. y. identifikavimo, palyginimo ir apibendrinimo bei naudotojo sąveikos galimybę. Tyrimo rezultatai parodė, jog norint pasiekti, kad vizualizacijos

padėtų priimant sprendimus konkrečiose situacijose, būtina ypatinga dėmesį skirti vizualizacijos dizainui, tame tarpe ir tinkamam informacijos išdėstymui, ir įvertinti poreikį naudotojui keisti vizualizacijos parametrus. Kitas aspektas, į kurį atkreipia dėmesį tyrimo autoriai, yra tas, jog siekiant, jog vizualizacijos padėtų jų naudotojams, jos turi būti jiems žinomos, t. y. mokėtų suprasti kaip vizualizacija pateikia informaciją ir kaip ją reikia interpretuoti.

Projektų portfelio valdytojams yra būtina gebėti priimti sprendimus dinamiškoje ir kompleksinėje aplinkoje. Rumeser'as ir Emsley'as (2019), atliko eksperimentus, kuriais siekė nustatyti ar projektų valdymo žaidimai gali pagerinti sprendimų priėmimo įgūdžių našumą tiek sudėtingų, tiek mažiau kompleksinių projektų valdymo scenarijuose. Autoriai pažymėjo, jog viena iš pagrindinių priežasčių, kodėl nesėkmes patiria dideli ir kompleksiški projektai, yra blogi, nesavalaikiai sprendimai. Taip pat atkreipė dėmesį, jog kitose srityse, kuriose reikia priimti greit, daug ir kompleksinių sprendimų, pavyzdžiui aviacija, sprendimų priėmėjai turi įrankių, kurių pagalba gali mokytis ir praktikuotis sprendimų priėmimą, pavyzdžiui simulatoriai. Tuo tarpu projektų valdyme tokių įrankių sprendimų priėmėjai neturi. Autorių atliktas tyrimas atskleidė, jog žaidimai, kuriuose simuliuojami projektų valdymo scenarijai, gali pagerinti sprendimų priėmimo įgūdžius. Taip pat parodė, jog sudėtingesni, kompleksiškesni žaidimai yra veiksmingesni, tuomet kai žaidimą žaidžia daugiau nei dviejų metų praktinės projektų valdymo patirties turintys žaidėjai. Atliktas tyrimas galėtų prisidėti prie žaidimų, skirtų tobulinti sprendimų priėmimo įgūdžius projektų valdymo srityje, tobulinimo (Rumeser and Emsley, 2019). Taip pat galėtų prisidėti prie žaidimų įtraukimo į mokymo programas, teigia tyrimo autoriai. Taip pat autoriai pažymi, jog šioje srityje dar reikia atlikti papildomus tyrimus, kurie leistų įvertinti, kaip ir kiek turėtų būti įtraukiama projektų valdymo kompleksškumo į žaidimų scenarijus, jog mokymosi procesas būtų efektyvus.

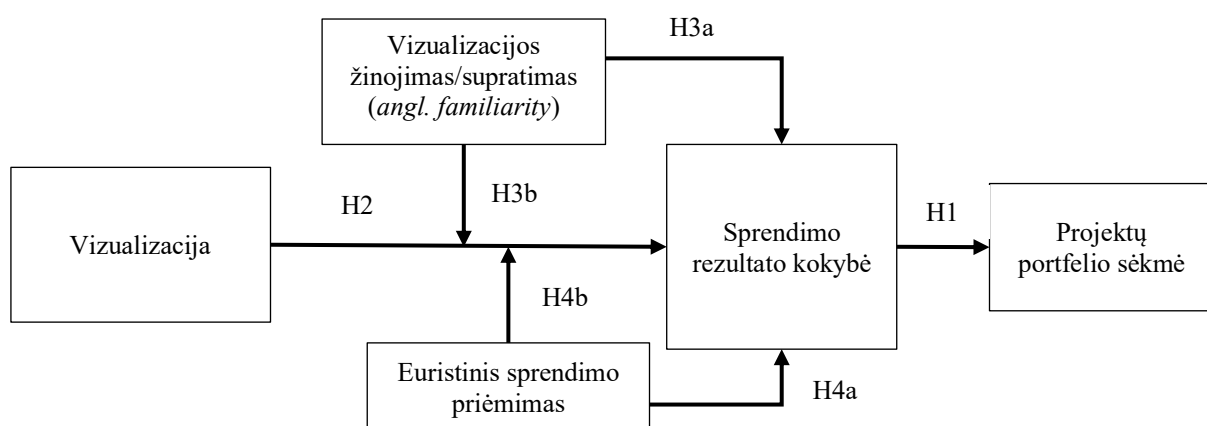
Organizacijos siekiančios efektyviai vykdyti inovacijų valdymą, pirmiausiai turi gebėti kurti daug ir įvairių aukštos kokybės idėjų, kurias būtų galima realizuoti (Annosi, Marchegiani and Vicentini, 2020). Tuo pačiu, autoriai atkreipia dėmesį, jog turint daug idėjų, būtina gebėti jas prioretizuoti, tam jog turimi organizacijos resursai būtų skirti idėjoms, kurios labiausiai siejasi su organizacijos strateginiais tikslais ir tikėtina ateityje generuos daugiausiai naudų. Praktikoje projektų portfelio valdymo principai pritaikomi inovacijų valdymui, nes leidžia efektyviai atsirinkti ir valdyti inovacijų vystymo projektus (Annosi et al., 2020). Autoriai pritaikydami atvejo analizės metodą, atliko vienos organizacijos taikomos praktikos analizę, kaip naujos idėjos yra atrenkamos ir kaip priimami sprendimai jas realizuoti. Tyrimo metu siekta iširti, kaip sprendimų priėmėjai vertina idėjas ir kaip laikui einant keičiasi ar nesikeičia jų vertinimai, taip pat, kaip tarpusavyje sąveikauja skirtingi, t. y. atstovaujantys skirtingus departamentus, skirtingų lygių vadovai ir kt., sprendimų priėmėjai, kurie dalyvauja projektų portfelio valdymo procese ir kaip skaitmeninės technologijos įtakoja sprendimų priėmimą, žinių perdavimą. Autoriai nurodo, jog būtent projektų portfelio valdymo principai, kurie sujungia skirtingus organizacijos atstovus į vieną procesą, leidžia išnaudoti skirtingų dalyvių žinias priimant sprendimus renkant inovatyvias idėjas. Taip pat prisideda prie mažesnio klaidų skaičiaus, pvz.: leidžia nekartoti klaidų, sprendimai priimami greičiau, nes užtikrinama jog į sprendimų priėmimo procesą įtraukiami visi reikalingų sprendimo priėmėjai tiek iš skirtingų funkcinių padalinių, tiek iš skirtingų vertikalų lygių.

Tyrimuose nagrinėtas skirtingų vizualizavimo metodų tinkamumas, analizuojant ir vertinant informaciją apie žmogiškuosius išteklius, kurie dalyvauja projekto veiklose (Lu et al., 2020). Tyrimo metu buvo siekiama nustatyti, kurie vizualizavimo būdai padeda geriau suprasti ir valdyti tokią informaciją, skirtingose dimensijose apie konkrečius žmones, pavyzdžiui kada pirmas asmuo ir antras

asmuo dalyvauja tose pačiose veiklose, arba ar ketvirtas asmuo susijęs su penktu asmeniu, arba kurios veiklos vyksta lygiagrečiai su pirma veikla ir kt. Tyrime buvo analizuojami trys vizualizavimo būdai pritaikyti informacijai su dinaminėmis charakteristikomis ir du metodai su statinėmis charakteristikomis. Tyrėjai po atliktų analizų, teigia, jog mazgų diagrama (*angl. Node link*) labiausiai tinka mažiems projektams, tinkama atvaizduoti sąsajas tarp konkrečių projekto veiklose dalyvaujančių asmenų, tačiau jeigu projekte dirba daug darbuotojų, tokia diagrama bus sunkiai suprantama. Laiko juostos vizualizacija tinkamiausia naudoti projekto laiko valdymui, joje galima atvaizduoti pokyčius per tam tikrą laikotarpį. Taigi šis tyrimas patvirtina būtinybę, pritaikyti vizualizacijas konkrečioms uždaviniam, kuriuos siekiama išspręsti.

Įvairūs vizualizavimo metodai, gali būtų pritaikomi nuspėjamai priežiūrai gamybos procese kur egzistuoja daugiakomponentinės sistemos (Gashi, Mutlu, Lindstaedt and Thalmann, 2022). Daugiakomponentinių sistemų modeliai leidžia įvardinti esančias sąsajas tarp sistemos komponentų ir gali būti naudojami siekiant pagerinti nuspėjamos priežiūros rezultatus ir prisidėti prie duomenimis grįstų sprendimų priėmimo (Gashi et al., 2022). Atlikdami tyrimą mokslininkai, siekė identifikuoti tuos vizualizavimo metodus, kurie būtų tinkami stebėti sąsajas tarp skirtingų komponentų sistemose, tam kad vartotojai galėtų suplanuoti ir vykdyti efektyvią priežiūros strategiją. Tyrimo, kuriame dalyvavo 530 dalyvių, rezultatai patvirtino hipotezę, jog vizualizavimo metodų taikymas tinkamas nuspėjamos priežiūros strategijos planavimui ir vykdymui. Efektyviausias metodas, šiuo konkrečiu atveju, pažymėto ploto (*angl. stacked-area*) vizualizavimo metodas. Tyrėjai pažymėjo, jog šio tyrimo metu buvo tirtos tik dvikomponentės sistemos, todėl ateityje tikslinga atlikti daugiau tyrimų su daugiau komponentų turinčiomis sistemomis, taip pat nagrinėti ilgesnio laikotarpio ciklus.

Atlikti tyrimai įrodo, jog vizualizacijos padeda interpretuoti ir suprasti duomenis priimant sprendimus, tačiau yra atlikta tyrimų, kurie taip pat parodo, jog vizualizacijos gali sprendimus nukreipti viena ar kita kryptimi (Killen et al., 2020). Autoriai atlikto tyrimą, kurio metu buvo naudojamas konceptualus modelis, kuriame išryškintas sprendimo priėmėjo vaidmuo interpretuojant vizualizacijose pateiktus duomenis. Tyrimo konceptualus modelis pateiktas antrame paveiksle. Tyrime dalyvavo 138 įmonės.



2 pav. Tyrimo modelis (sudaryta pagal Killen ir kt., 2020)

Tyrimo metu buvo keliamos keturios hipotezės. Tikrinant pirmąją hipotezę buvo siekiama nustatyti ar sprendimų priėmimo sėkmė projektų portfelio valdymo srityje yra teigiamai susijusi su projektų portfelio sėkme (Killen et al., 2020). Antroji hipotezė, kuri buvo iškelta šiame tyrime, jog vizualizacijos naudojimas teigiamai susijęs su priimamo projektų portfelio valdymo sprendimo

rezultato kokybe. Trečioji hipotezė susideda iš dviejų dalių, t. y. tyrime siekiama patikrinti ar sprendimo priėmėjo susipažinimas su naudojama vizualizacija yra teigiamai susijęs su priimamo projektų portfelio valdymo sprendimo rezultato kokybe ir ar yra teigiamas vizualizacijos pažinimo ir vizualizacijos naudojimo sąveikos efektas, nuo kurio priklauso priimamo projektų portfelio valdymo sprendimo rezultato kokybė (Killen et al., 2020). Ketvirtoji hipotezė taip pat susideda iš dviejų dalių, t. y. ar euristinis projektų portfelio valdymo sprendimų priėmimas yra neigiamai susijęs su priimamo projektų portfelio valdymo sprendimo rezultato kokybe ir ar egzistuoja teigiamas euristinio sprendimų priėmimo ir vizualizacijos naudojimo sąveikos poveikis priimamo sprendimo rezultato kokybei.

Atlikto tyrimo rezultatai atskleidžia, jog geresni rezultatai pasiekiami, kai sprendimus priimantys asmenys naudoja ne vieno, o kelių tipų duomenų vizualizacijas, teigia autoriai. Taip pat pažymima, jog pažinimas naudojamos vizualizacijos daro didelę įtaką sprendimų priėmėjams, o taip pat turima sprendimų priėmėjų patirtis arba polinkis skirtingai interpretuoti naudojamas vizualizacijas. Nustatyta, jog sprendimo priėmėjo išmanymas, naudojamos vizualizacijos ir pasitikėjimas euristika daro įtaką naudojamos vizualizacijos efektyvumui. Tyrimo rezultatai taip pat rodo, jog vizualizacijų naudojimas, projektų portfelio valdymo sprendimų priėmimo, pagerina priimamų sprendimų kokybę, nes sumažina analizuojamos informacijos sudėtingumą. Tyrimo metu vertindami priimamų sprendimų kokybę ir projektų portfelio sėkmę, remtasi subjektyviais dalyvių vertinimais, todėl vertinimas gali būti šališkas (Killen et al., 2020). Tyrėjai taip pat pažymi, jog nors tyrimo rezultatai rodo, jog kelių tipų vizualizacijų naudojimas pagerinimą priimamų sprendimų kokybę, tačiau nevisų tipų vizualizacijos yra tinkamos visų sprendimų priėmimui, todėl būtina įvertinti vizualizacijos dizaino aspektus ir suderinti su sprendžiamu klausimu.

Įvertinus iki šiol atliktus mokslininkų tyrimus galima teigti, jog vis dar nepakanka atliktų tyrimų, siekiant nustatyti kokie vizualizavimo būdai tinkamiausi siekiant pateikti informaciją apie projektų tarpusavio sąsajas portfelio lygyje. Efektyviai valdyti informaciją apie projektų tarpusavio sąsajas portfelio lygyje svarbu priimant sprendimus dėl projektų portfelio formavimo, sprendžiant dėl projektų nutraukimo ar naujų projektų įtraukimo į projektų portfelį. Taip pat iš jau atliktų tyrimų, matoma, jog vertinant vizualizacijų efektyvumą svarbios ir sprendimų priėmėjų turimos žinios apie vizualizacijas bei kontekstą, kuriame priimami sprendimai (Killen et al., 2020; Rumeser and Emsley, 2019), tačiau iki šiol nėra atlikta tyrimų, kuriuose vertinant vizualizacijas projektų tarpusavio sąsajoms atvaizduoti, būtų pakviesti dalyvauti projektų valdymo srityje dirbantys ar šia sritimi besidomintys asmenys. Atsižvelgiant į tai, jog Lietuvoje kaip ir pasaulyje, sparčiai auga į projektus orientuotos ekonomikos dalis, į tai, kad vis daugiau organizacijų vienu metu valdo ne po vieną projektą, sudaromi projektų portfeliai, kurie tampa įrankiu įgyvendinti organizacijų strateginius tikslus, tikslinga atlikti išsamią mokslinės literatūros analizę ir vadovaujantis surinkta informacija atlikti empirinius tyrimus, siekiant nustatyti efektyviausius projektų sąsajų vizualizavimo ir pateikimo būdus. Taip pat gautus rezultatus palyginti su jau atliktais tyrimais ir pateikti rekomendacijas būsimiems tyrimams.

Pažymėtina, jog tikslinga atlikti daugiau tyrimų atlikti skirtingose organizacijose ir pramonės sektoriuose, kurie nagrinėja projektų tarpusavio sąsajas ir jų vizualizavimo būdus, jog būtų galima patikrinti iki šiol atliktų tyrimų rezultatus (Killen and Kjaer, 2012).

2. Projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdai, naudojami projektų portfelio sprendimų priėmimo procese

2.1. Projektų portfelio samprata

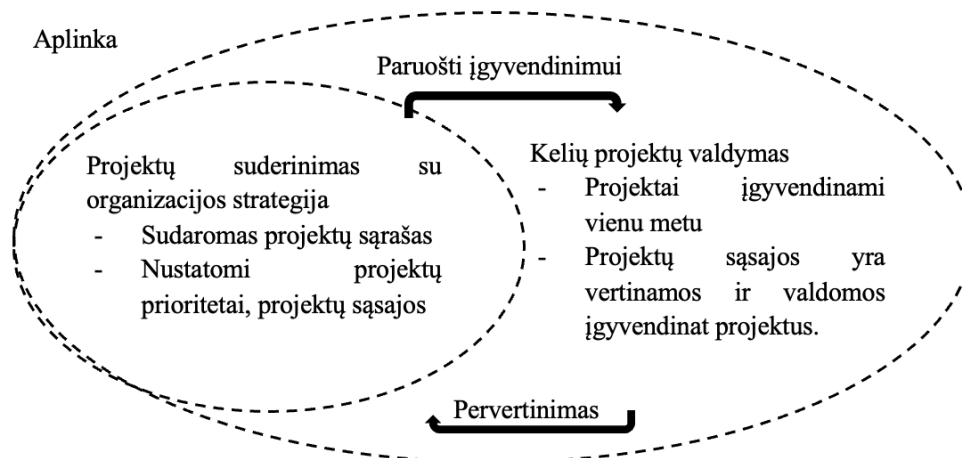
Projektų valdymo institutas projektų valdymo standarto ir projektų valdymo žinių valdymo vadovo (*angl. A Guide to the Project Management Body of Knowledge, PMBOK*) septintame leidime projektą apibrėžia kaip „laikina pastanga sukurti unikalų produktą, paslaugą ar rezultatą“. Tuo tarpu Europos Komisijos Informatikos generalinio direktorato išleistoje projektų valdymo metodikos PM² trečiame leidime², projektas apibrėžiamas kaip „laikina organizacinė struktūra, sukurta siekiant sukurti unikalų produktą ar paslaugą (produkciją) laikantis tam tikrų apribojimų, tokių kaip laikas, sąnaudos ir kokybė“. PRINCE2 metodologijoje pateiktas projekto apibrėžimas artimas PM² metodologijoje pateiktam apibrėžimui ir yra suprantamas kaip „laikina organizacija, kuri yra sukurta siekiant teikti vieną ar daugiau verslo produktų pagal nurodytą verslo atvejį“. Tarptautinė projektų valdymo asociacija (*angl. International Project Management Association, IPMA*) pateikdama projekto apibrėžimą išskiria ir daugiadiscipliniškumo elementą, t. y. „Projektas yra unikalus, laikinas, daugiadisciplinis ir organizuotas siekis pasiekti sutartus rezultatus laikantis iš anksto nustatytų reikalavimų ir apribojimų“. Mohammed’as (2023) nurodo, jog kiekvienas projektas unikalus, nes visuomet keičiasi nors vienas iš esminių elementų, t. y arba aplinka, kurioje projektas įgyvendinamas, arba ištekliai, kurių pagalba projektas įgyvendinamas, arba tikslai, kurių siekiama. Taigi apibendrinant pateikiamus projekto apibrėžimus, galima teigti, jog vieningai sutariama, kad projektas unikalus, laikinas, vykdomas siekiant aiškiai apibrėžto tikslo ir apibotus tam tikrus reikalavimus.

Rungi’s (2009) nurodo, kad projektų portfelis suprantamas, kaip projektų rinkinys ir projektų portfelio valdymas, skirtas įgyvendinti organizacijos strategiją valdant projektus. Projektų portfeliu laikomas pavienių projektų rinkinys, kurį sudarantys projektai vykdomi vienu metu (Teller, Unger, Kock and Gemünden, 2012). Projektų valdymo institutas projektų portfelį apibrėžia plačiau, ne tik kaip projektų rinkinį, bet įtraukia ir programas bei kitus elementus ir akcentuoja, jog portfelyje apjungiant projektus, programas ir kitus elementus siekiama strateginių organizacijos tikslų, ir pateikia tokį apibrėžimą: „projektų portfelis - projektų, programų, antrinių įmonių portfelių ir operacijų, valdomą kaip grupę, siekiant strateginių tikslų“. PM² metodologijoje pateiktame projektų portfelio apibrėžime ne tik akcentuojama, jog portfelyje apjungiami projektai, programos ir kiti darbo paketai, tačiau ir efektyvesnė išlaidų ir strateginių tikslų pasiekimo kontrolė: „projektų, programų, subportfelių ir kitų darbo paketų rinkinys, sugrupuotas siekiant geresnės finansinių ir kitų išteklių kontrolės, kad būtų lengviau efektyviai valdyti strateginių tikslų pasiekimą“. Apibrėždami projektų portfelį galime išskirti šiuos svarbiausius elementus, t. y. portfelyje apjungiami ne tik pavieniai projektai, tačiau ir programos, subportfeliai bei kiti elementai; portfelis sudaromas siekiant palengvinti organizacijos strateginių tikslų pasiekimą ir kontrolę. Galima teigti, jog sudarant projektų portfelį atrankami tik tie projektai, programos ar kiti elementai, kurie prisideda prie konkrečių organizacijos strateginių ar kitų tikslų pasiekimo.

Iš pateiktų projektų portfelio apibrėžimų galima išskirti, jog formuojant projektų portfelį esminis vertinimo kriterijus – projekto, programos ar kito elemento atitiktis projekto portfelio tikslams. Pažymėtina, jog dėl dinamiškos ir neapibrėžtos aplinkos, projektų portfelio valdymo sprendimai daro įtaką portfeliui sudarantiems projektams ir nuo jų priklausantiems projektams, subprojektams,

² <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ac3e118a-cb6e-11e8-9424-01aa75ed71a1>

užduotims ir kt. (Bathallath et al., 2016a). Dėl besikeičiančios aplinkos ar organizacijos strateginių tikslų pasikeitimo, nauji projektai (ir nuo jų priklausomi) gali būti įtraukti į portfelį, o vykdomus projektus (ir nuo jų priklausomus) gali tekti koreguoti (paspartinti, pervertinti prioritetus, nutraukti) (žr. 3 pav.).

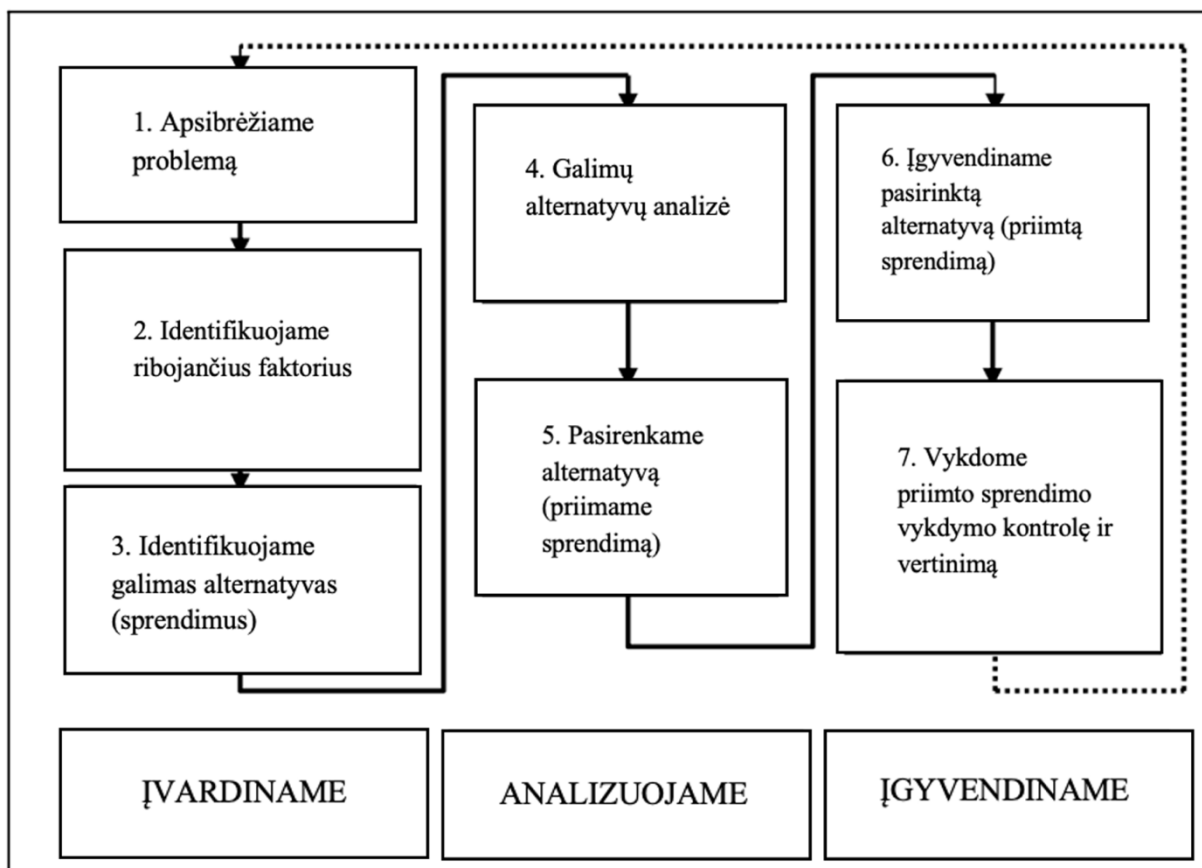


3 pav. Vertinimas ir valdymas: projektų portfelio funkcijos (sudaryta pagal Bathallath ir kt., 2016a)

2.2. Sprendimų priėmimo procesas ir jį įtakančių veiksnių analizė

Mokslininkai nagrinėja sprendimų priėmimą daugelyje disciplinų (Savioni, Triberti, Durosini and Pravettoni, 2022). Literatūroje gausu įvairių šios sąvokos apibrėžimų ir jie yra paplitę daugelyje, jei ne visose, disciplinose (Rumeser and Emsley, 2019). Savioni's ir kt. (2022) pažymi, jog šių tyrimų taikymo poveikis yra nepaprastai svarbus, nes sprendimų priėmimo procesai apima įvairius kontekstus įskaitant, pavyzdžiui medicinos, politines-ekonomines, organizacines ir verslo sritis. Autoriai nurodo, jog teoriniu lygmeniu sprendimų priėmimas yra pasirinkimo iš daugybės alternatyvų procesas, norint pasiekti norimą rezultatą. Tuo tarpu Negulescu'as (2014), nurodo, jog sprendimų priėmimo procesas apima sprendimo problemos buvimą, kurią sprendimus priimančias asmuo suprato ir tiksliai apibrėžia, siekdamas rasti galimybių ją išspręsti. Savioni's ir kt. (2022) išskiria tris esminius aspektus įvardintus sprendimo priėmimo apibrėžime: sprendimų priėmimas apima pasirinkimą iš daugybės galimybių; sprendimų priėmimo procesas yra dinamiškas ir sprendimo priėmėjas priimdamas sprendimas siekia konkretaus tikslo ir (ar) rezultato.

Negulescu'as (2014), pažymi, jog tarp dažniausiai naudojamų sprendimų priėmimo metodų yra: sprendimų priėmimo procesas septyniais etapais, penkiais etapais, inovatyvus sprendimų priėmimo procesas ir kt. Įvairių autorių siūlomi modeliai prasideda nuo problemos identifikavimo arba nuo reikiamo sprendimo apibrėžimo ir užsibaigia sprendimo įgyvendinimu (Negulescu, 2014). Žemiau paveiksle pateikiamas septynių žingsnių sprendimų priėmimo procesas.



4 pav. Septynių žingsnių sprendimų priėmimo procesas (sudaryta pagal Negulescu, 2014)

Pažymėtina, jog sprendimų priėmimo kokybė apibrėžiama kaip mastas, kuriuo sprendimais pasiekiami sprendimus priimančių asmenų nustatyti tikslai tuo metu, kai sprendimai yra priimami, neviršijant nustatytų apribojimų (Sasseti, Cavaliere and Lombardi, 2022; Ghonim, Khashaba, Al-Najaar and Khashan, 2020).

Sprendimų priėmimo procesus ir jų rezultatus gali paveikti daugybė veiksnių, tarp kurių yra sprendimų priėmėjo praeities patirtis, išsipareigojimų ir pasekmių padidėjimas, kuriuos lemia priimtas sprendimas, individualūs sprendimų priėmėjų skirtumai (Dietrich, 2010). Šie veiksniai tiesiogiai susiję su sprendimų priėmėju.

Kiti faktoriai, kurie gali daryti įtaką priimamų sprendimų rezultatų kokybei: sprendimo priėmėjo turima informacija, tame tarpe ir informacijos ir duomenų kokybė, laiko apribojimai, aktualumas ir sprendimo priėmėjo išsipareigojimai (Moges, Vlasselaer, Lemahieu and Baesens, 2015; Wray, 2020). Sprendimams priimti reikalinga informacija, kuri padėtų sprendimo priėmėjui įvertinti aplinkybes ir priimti apgalvotą sprendimą, t. y. sprendimo priėmėjas norėdamas priimti racionalų sprendimą turi atidžiai išanalizuoti situacijos kontekstą, įvertinti turimą informaciją, taip sumažindamas klaidingo sprendimo tikimybę (Wray, 2020). Vadovai priima geresnius sprendimus, kai jiems prieinama kokybiška informacija (Zwikael, Chih and Meredith, 2018). Realiame gyvenime laiko spaudimas yra pagrindinis veiksnys priimant sprendimus, kuris gali daryti įtaką sprendimo priėmėjui pasirinkti konkretų sprendimą (Wray, 2020). Autorius nurodo, jog kai sprendimo priėmėjui suteikiamas terminas iki kada reikia priimti sprendimą, jis mąsto greičiau ir tiesiau, taip pat atsižvelgiant į suteiktą terminą, sprendimo priėmėjas gali įvertinti tik atitinkamą skaičių alternatyvių sprendimų. Siekdamas

priimti sprendimą, sprendimo priėmėjas turi nustatyti ar pateikta informacija atitinka situaciją ir yra reikalinga sprendimui priimti (Wray, 2020). Ne visa informacija naudinga ir reikalinga sprendimo priėmimo procesui, kartais kai kuri informacija gali užgožti sprendimo priėmėjo gebėjimą spręsti apie informacijos svarbą (Wray, 2020).

2.3. Projektų portfelio valdymo sprendimai

Atsižvelgiant į portfelio apibrėžimą, PM² metodologijoje, t. y. projektų valdymo metodiką, kurią sukūrė ir palaiko Europos Komisija, pateikiama ir portfelio valdymo sąvoka, kurioje nurodoma, jog „portfelio valdymas apima programų ir projektų identifikavimą, įvertinimą, prioritetų nustatymą, tvirtinimą, stebėjimą ir ataskaitų teikimą, kad būtų pasiekiamos laukiamos naudos ir strateginiai tikslai, atsižvelgiant į riziką ir išteklių apribojimus“. Projektų portfelio valdymas suprantamas, kaip organizacijų strateginio valdymo proceso dalis, nes padeda priimti sprendimus dėl to, kokią veiklą organizacija turėtų vykdyti, kad pasiektų organizacijos strateginius tikslus (Killen and Kjaer, 2012). Mohammed'as (2023) teigia, jog projektų portfelio valdymas įgyja vis didesnę reikšmę, nes organizacijos vienu metu įgyvendina ne po vieną projektą. Svarbiausia projektų portfelio valdymo dalimi tampa projektų, kurie padeda pasiekti organizacijos tikslus, savalaikė ir efektyvi atranka (Mohammed, 2023). Mohammed'as (2023) taip pat pažymi, jog projektų portfelis turėtų būti sukurtas taip, kad padėtų pasiekti įmonės ar organizacijos strateginius tikslus. Projektų portfelio formavimas ir valdymas – sudėtingas procesas, kuris susideda iš daug atskirų procesų, kuriuose tenka spręsti daugiakriterines problemas (Mohammed, 2023). Jam būdinga neapibrėžta ir kintanti informacija, dinamiškos galimybės, keli tikslai ir strateginiai svarstymai, projektų tarpusavio sąsajos, daug sprendimų priėmėjų ir kt. (Bathallah et al., 2016). Pažymėtina, jog projektų portfelio valdymo sudėtingumą apibrėžia: jį sudarančių elementų skaičius, jų tarpusavio sąsajų laipsnis ir elementų pokyčių bei tarpusavio sąsajų dydis ir nuspėjamumas (Teller et al., 2012).

Projektų portfelio valdymas negali būti suprantamas, kaip tik koordinuotas ir sistemingas projektų rinkinio valdymas (Martinsuo and Gerald, 2020). Projektų portfelio valdymas yra priklausomas nuo jo santykio su organizacijos vidiniu ir išoriniu kontekstu. Vienas iš pagrindinių iššūkių su kuriuo susiduriama valdant projektų portfelį yra unikalios sąlygos, kuriose yra valdomas projektų portfelis (Martinsuo and Gerald, 2020).

Projektų portfelio valdymas gali būti vertinamas kaip sprendimų priėmimo procesas, kurio metu įvertinami ir atrenkami nauji projektai, nustatomi prioritetai įgyvendinamiems projektams, paskirstomi ištekliai tarp projektų, priimami sprendimai kokius projektus finansuoti ir kuriais laikotarpiais (Griffin, Hultink and Lauche, 2011). Projektų portfelio valdymas sėkmingas įrankis, kuris taikomas siekiant atrinkti novatoriškus projektus, prioretizuoti projektus, kurie prisideda prie įmonės strateginių tikslų pasiekimo (Annosi et al., 2020). Projektų portfelio valdymas gali būti apibrėžiamas, kaip dinamiškas sprendimų priėmimo procesas, kurio metu nuolat peržiūrimas aktyvių projektų sąrašas, vertinami nauji projektai, atrenkami ir nustatomi prioritetai; esami projektai gali būti paspartinti, nutraukti arba pakeisti jų prioritetai, o ištekliai paskirstomi ir perskirstomi tarp portfelio projektų (Gutiérrez and Magnusson, 2014). Išskiriama projektų portfelio valdymo naudojimo svarba atrenkant inovacijų idėjas, nes įmonės nuolatos turi subalansuoti turimus išteklius su pastoviu naujų projektu srautu (Annosi et al., 2020). Literatūroje daugiausiai dėmesio skiriama metodams, kurie padeda atrinkti projektus į projektų portfelį arba juos nutraukti, tačiau projektų portfelio valdymo sprendimai daug kompleksiškesni, jie apima ne tik sprendimus pasirinkti ir pradėti įgyvendinti

konkretų projektą ar nutraukti projektą, bet taip pat ir pavėlinti projekto įgyvendinimą, tęsti projekto įgyvendinimą, tačiau su mažesniais resursais ir kt. (Kester et al., 2011).

Projektų portfelio sprendimai reikalauja, kad vadovai per ribotą laiką gebėtų išanalizuoti daug ir įvairios informacijos. Portfelio lygmens sprendimai daro įtaką portfelio sėkmei, nes leidžia užtikrinti reikalingų išteklių efektyvų paskirstymą tarp projektų portfelio projektų, strateginį suderinimą su organizacijos tikslais, naudojant portfelio lygmens, o ne projekto lygmens perspektyvą (Killen, 2013). Projektų portfelio valdymą galima apibrėžti, kaip sprendimų priėmimo procesą, kuris tęsiasi nuo jų sudarančių projektų inicijavimo ir įtraukimo į projektų portfelį iki jų užbaigimo (Teller et al., 2012). Valdant projektų portfelį sprendimai priimami atrenkant naujus projektus, nustatant esamų ir naujų projektų prioritetus, nutraukiant projektus ir kt. (Teller et al., 2012).

Priimant sprendimus projektų portfelio lygyje, sprendimų priėmėjai turi atsižvelgti į kiekvieno projekto ir bendrą projektų portfelio atitikimą organizacijos strateginiams tikslams, kiekvieno projekto, priklausančio projektų portfeliui, būklę, besikeičiančias išorės ir vidaus sąlygas, įvertinti esamas rizikas, turimus ir reikalingus išteklius ir kt. (Bathallath et al., 2016a).

Baptestone'as ir Rabechini's Jr. (2018) atliko kokybinį ir tiriamąjį tyrimą, kuriuo siekta atskleisti, kaip projektų portfelio valdymas gali turėti įtakos sprendimų priėmimo procesui organizacijos projektuose. Svarbiausia šio tyrimo išvada buvo projektų portfelio valdymo proceso perkėlimas nuo projektų kontrolės priemonių prie proceso, kurio tikslas – tvirtai suderinti projektų portfelio valdymą su strateginiu organizacijos valdymu (Baptestone and Rabechini Jr., 2018). Tyrimo autoriai, taip pat pažymėjo, jog tyrimo metu buvo įsitikinta, jog priimant sprendimus būtina sutelkti dėmesį į organizacijos strateginį tikslą, taip pat siekiant sukurti pridėtinę vertę, priimant sprendimus, būtina žinoti projektų sąmatas, t. y. projektų pelningumas, investicijų grąža yra pati svarbiausia informacija priimant sprendimą. Nemažai projektų siekia nepiniginių tikslų, kuriuos sunku apskaičiuoti kiekybiškai, pavyzdžiui siekiama sumažinti klientų skundų skaičių ar padidinti teikiamų paslaugų kokybę (Zwikael et al., 2018).

Projektų portfelio valdymas siekia suteikti pagrindą priimti sprendimus apie projektus, kurių turėtų imtis organizacija (Gutiérrez and Magnusson, 2014). Projektų portfelio valdymą galima apibrėžti kaip veiklą, kuri leidžia organizacijai atsirinkti naujus produktus ar paslaugas, kurias tikslinga vystyti, siekiant įmonės strateginių tikslų ir kurios leidžia organizacijai augti ilguoju laikotarpiu (Kester, Griffin, Hultink and Lauche, 2011). Projektų portfelio valdymas - sudėtingas procesas, kuris prasideda nuo strateginio organizacijos lygio ir tęsiasi iki padalinių, atsakingų už vykdomus projektus, todėl reikalauja komunikacijos tiek iš viršaus į apačią, tiek iš apačios į viršų, taip pat sprendžiant sudėtingus klausimus organizacijos viduje, pavyzdžiui, išteklių paskirstymas ir kai kurių projektų prioritetų nustatymas kitų projektų nenaudai, o tam reikia gebėjimo derėtis su suinteresuotomis šalimis (Baptestone and Rabechini Jr., 2018). Pažymėtina, jog šiuo metu įgyvendinamuose projektuose siekiama sukurti produktus, paslaugas ateičiai, dėl šios priežasties projektų portfelio valdymas yra svarbus įrankis leidžiantis įgyvendinti įmonės strateginius tikslus ir keičiantis įmonės konkurencingumą ateityje (Gutiérrez and Magnusson, 2014).

Siekiant įgyvendinti įmonės strateginius tikslus, įmonės sudarydamos savo projektų portfelį, turi vertinti, pasirinkti ir reikiamus išteklius skirti skirtingo tipo projektams, nes kiekvieno tipo projektas, siekia unikalių tikslų ir kuria specifinę pridėtinę vertę organizacijai (Gutiérrez and Magnusson, 2014). Tuo pačiu autoriai atkreipia dėmesį, jog skirtingo tipo projektai taip pat sukuria ir skirtingus iššūkius

sprendimų priėmėjams, pavyzdžiui įvertinti ir pasirinkti projektą, kuris kurs naują produktą pasitekdamas naują technologiją, yra daug sudėtingiau ir reikalauja priimti sprendimą esant didesniai neapibrėžtumui nei vertinant ir pasirenkant projektą, kuris tik pritaikys esamą produktą. Tokie iššūkiai reikalauja, jog sprendimų priėmėjai, priimanys projektų portfelio valdymo sprendimus, gebėtų taikyti skirtingus sprendimų priėmimo metodus (Gutiérrez and Magnusson, 2014). Kitas iššūkis, su kuriuo susiduria projektų portfelio valdymo sprendimus priimanys asmenys, daugeliu atveju projektų valdymo sprendimus priimanys asmenys negali priimti visiškai racionalių sprendimų, dėl projektams būdingo neapibrėžtumo ir kompleksiskumo (Rumeser and Emsley, 2019).

Sudėtingų sprendimų priėmimas yra svarbi projektų valdymo dalis ir siekiant užtikrinti veiksmingą ir efektyvų projektų portfelio valdymą būtina priimti sprendimus atrenkant projektus, parenkant projektų vadovus, vertinant pasiūlymus, pasirenkant tiekėjus ir kt. (Rumeser ir Emsley, 2019). Tuo pačiu autoriai atkreipia dėmesį, jog daugumoje projektų dažniausiai priimami sprendimai, kuriais atsižvelgiama į laiką, sąnaudas, kokybę ir kitus veiksnius (Griffin et al., 2011).

Projektų portfelio valdymo sudėtingumą sustiprina projektų sąsajų buvimas, ir būtent tarpusavio sąsajų valdymas ir yra projektų portfelio valdymo silpnoji sritis (Killen and Kjaer, 2012). Tarpusavio sąsajos yra turtinga ir įvairi tema, kurią labai sudėtinga apibrėžti. Tai tarpdisciplininiai reiškiniai, apimanys sociologiją, psichologiją ir technologijas (Rungi, 2009). Rungi'o (2009) teigimu, tarpusavio sąsajų problemą galima paaiškinti atsitiktinumais, sprendimų priėmimo, sistemų išteklių pagrįsto vaizdo ir projektų portfelio valdymo teorijomis. Projektų tarpusavio sąsajos ryšys, suprantamas kaip ryšys atsirandantis kai du ar daugiau projektų turi įtakos vienas kitam bendrų išteklių ir technologijų požiūriu (Patanakul, 2013).

Svarbu paminėti, jog projektų portfelio valdymo kokybę galima vertinti pagal tris viena kitą papildančias dimensijas: informacijos kokybė (prieinamumas, išsamumas ir skaidrumas), išteklių paskirstymo kokybė (paskyrimo greitis, įsipareigojimo patikimumas ir konfliktų vengimas suteikiant išteklius), bendradarbiavimo kokybė (empatija ir pasirengimas padėti kitiems projektų vadovams ir projektų komandoms (bendradarbiavimas tarp projektų) (Teller et al., 2012). Siekiant sudaryti sąlygas kokybiškų sprendimų priėmimui, svarbu užtikrinti teikiamos informacijos kokybę ir skaidrumą (Teller et al., 2012). Tuo pačiu Teller ir kt. (2012) pažymi, jog informacijos kokybės trūkumas – pagrindinė projektų portfelio sėkmės kliūtis. Taigi užtikrinami kokybišką informaciją, pagerinsime projektų portfelio valdymo ir priimamų sprendimų kokybę.

Taip pat būtina pažymėti, jog galima išskirti trys elementus, kurie turi įtakos projektų portfelio vadovų gebėjimui priimti sprendimus, t. y. išsamios ir tikslios informacijos trūkumas, žmogaus pažinimo apribojimai interpretuojant informaciją ir ribotas laikas sprendimams priimti (Killen, 2017, Secundo et al. 2021).

Apibendrinus autorių pateiktus projektų portfelio valdymo apibrėžimus, galime teigti, jog įprastai projektų portfelio valdymo proceso metu priimami sprendimai dėl projektų įtraukimo į projektų portfelį, projektų prioritetų nustatymo, resursų tarp projektų paskirstymo, projektų priklausančių projektų portfeliui, suderinimui su įmonės strateginiais tikslais, projektų sustabdymo, atidėjimo ar nutraukimo. Projektų portfelis tampa įrankiu, leidžiančiu organizacijoms pasiekti strateginius tikslus, todėl sėkmingas projektų portfelio valdymas tampa strategiškai svarbus ir būtinas siekiant, kad organizacijos išliktų ir gebėtų adaptuotis besikeičiančioje aplinkoje. Kaip jau minėta, projektų sąsajų valdymas, viena iš silpniausių projektų portfelio valdymo sričių, todėl siekdami iš esmės pagerinti

projektų portfelio valdymo kokybę ir siekdami užtikrinti didesnę skaidrumą, priimant sprendimus, turime ieškoti būdų kaip pateikti informaciją apie projektų sąsajas sprendimų priėmėjams. Taip pat pažymėtina, jog išsamios ir tikslios informacijos trūkumas, sprendimų priėmėjo gebėjimas interpretuoti informaciją ir turimas laikas įtakoja gebėjimą priimti kokybišką sprendimą. Toliau baigiamajame darbe dėmesį skirsime projektų portfelio valdymo sprendimams, susijusiems su projektų portfelio sudėties keitimu, t. y. projektų įtraukimu ir sustabdymu, siekiant prisitaikyti prie besikeičiančios aplinkos, pasikeitusių įmonės prioritetų, ar dėl pasikeitusių įmonės finansinių galimybių.

2.4. Projektų tarpusavio sąsajų tipai ir formos

Tarpusavio sąsajos egzistuoja tada, kai projekto (ar veiklos) vertė priklauso nuo to, kaip vykdomas kitas projektas (ar kitos veiklos) (Delerue and Sicotte, 2020). Atsižvelgiant į projektų tarpusavio sąsajas, galima tikėtis naudos iš projektų, kuri yra didesnė nei atskirų projektų naudų suma dėl portfelio projektų sinergijos (Nabati and Ashrafi, 2021). Jeigu galime nustatyti ir įvertinti didžiąją dalį projektų tarpusavio sąsajų portfelyje, tai leidžia subalansuoti projektų portfelį ir padidinti portfelio sėkmės tikimybę. Mokslininkai pažymi jog, projektų tarpusavio sąsajų valdymas gali leisti padidinti organizacijos pelningumą ar efektyviau valdyti turimus išteklius (Nabati and Ashrafi, 2021). Organizacijos stengiasi valdyti projektų tarpusavio sąsajas naudodamos įvairius procesus ir metodus (Killen and Kjaer, 2012; Bilgin, Eken, Ozyurt, Dikmen, Bigonul and Ozorhon, 2017).

Mokslinėje literatūroje galime rasi įvairių projektų tarpusavio sąsajų klasifikacijų, tačiau dažniausiai išskiriamos šios tarpusavio sąsajų kategorijos: išteklių, technologijų, rinkos, naudų, rezultatų ir mokymu pagrįstos tarpusavio sąsajos (Bathallath, Smedberg and Kjellin, 2016b; Arifin, Moersidik, Soesilo, Hartono and Latief, 2015; Ghasemi et al., 2018; Bilgin et al., 2017). Žemiau esančioje lentelėje pateikiami įvardintų tarpusavio sąsajų kategorijų apibrėžimai.

1 lentelė. Tarpusavio sąsajų kategorijos ir jų apibrėžimai (sudaryta pagal Bathallath ir kt., 2016b, Arifin ir kt., 2015, Ghasemi ir kt., 2018, Bilgin ir kt., 2017)

Kategorija	Aprašymas
Resursų sąsaja	Šio tipo tarpusavio sąsaja atsiranda, kai reikia dalytis ištekliais arba laukti ribotų išteklių, kol juos išleis kitas projektas ar veikla.
Technologijų sąsaja	Poreikis panaudoti bendrą technologiją keliuose projektuose.
Rinkos sąsaja	Atsiranda dėl naujo produkto išplitimo į jau esamą produkto rinką arba kai turimos rinkos žinios panaudojamos naujiems produktams kurti. Taip pat ši sąsaja atsiranda, kai dėl tų pačių ar panašių tikslų konkuruoja keli projektai.
Mokymu pagrįsta sąsaja	Atsiranda, kai vieno projekto sugeneruotas žinias ir patirtį panaudoja kiti projektų portfelio projektai.
Rezultatų sąsaja	Šio tipo sąsaja atsiranda, kai vienas projektas priklausomas nuo kitų projektų rezultatų.
Naudų sąsaja	Atsiranda tada, kai nauda organizacijai didėja netiesiškai dėl dviejų ar daugiau tarpusavyje susijusių projektų įgyvendinimo sinergijos arba gali sumažėti, jei projektai, vienas kitam, panaikina būtinas prielaidas naudų pasiekimui.

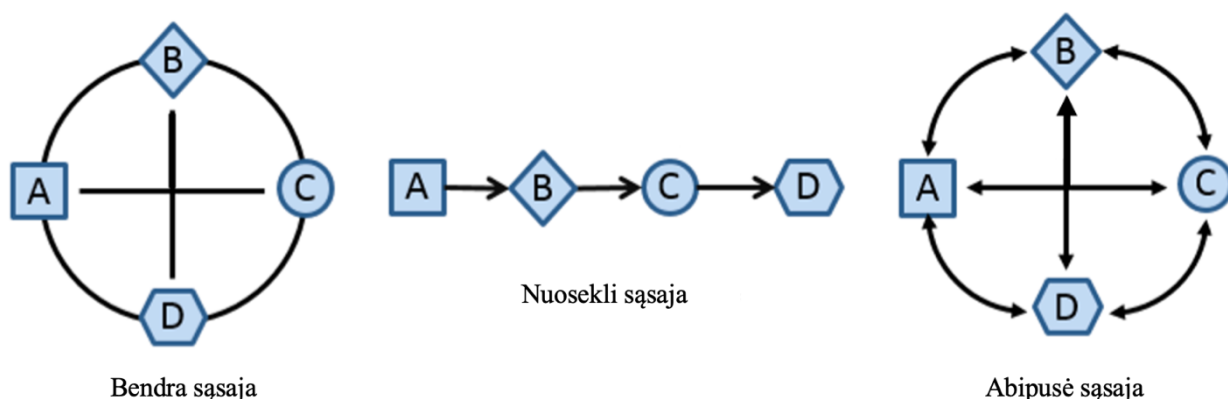
Išteklių sąsajos atsiranda esant trimis sąlygomis: išteklių paklausa, ribotas jų prieinamumas ir netinkamas išteklių paskirstymas (Al Zaabi and Bashir, 2019). Autoriai teigė, jog išteklių tarpusavio sąsaja yra svarbiausias ir daugiausiai dėmesio sulaukiantis projektų tarpusavio sąsajos tipas, lyginant su likusiais projektų tarpusavio sąsajų tipais.

Projektų tarpusavio sąsajos gali atsirasti įvairiais projektų lygiais, įskaitant užduotis, tikslus ir net viso projekto lygmeniu (Bathallath et al., 2016b). Tuo pačiu projektų tarpusavio sąsajos gali būti trijų skirtingų formų, įskaitant bendrą, nuoseklią ir abipusę sąsają (žr. 5 pav.) (Bathallath et al., 2016b; Delerue and Sicotte, 2020).

Sujungtą tarpusavio sąsają galima apibūdinti, kaip vientisą portfelį sudarančių projektų susiejimą, kai vienas projekto rezultatas gali netiesiogiai paveikti viso projekto portfelio, taigi ir kitų prisidedančių projektų, rezultatus (Bathallath et al., 2016b). Kitaip tariant, projektas gali būti nepriklausomas nuo kitų projektų, tačiau projekto nesėkmė gali kelti grėsmę visam projektų portfeliui, taigi ir kitiems to paties portfelio projektams.

Nuoseklią sąsają galima apibrėžti kaip nuoseklų ryšį tarp dviejų ar daugiau projektų, kai projektui reikia kito projekto rezultato kaip įvesties jo paties pažangai (Bathallath et al., 2016b). Tokia sąsaja lemia žinių ir rezultatų tarpusavio sąsają (Delerue and Sicotte, 2020).

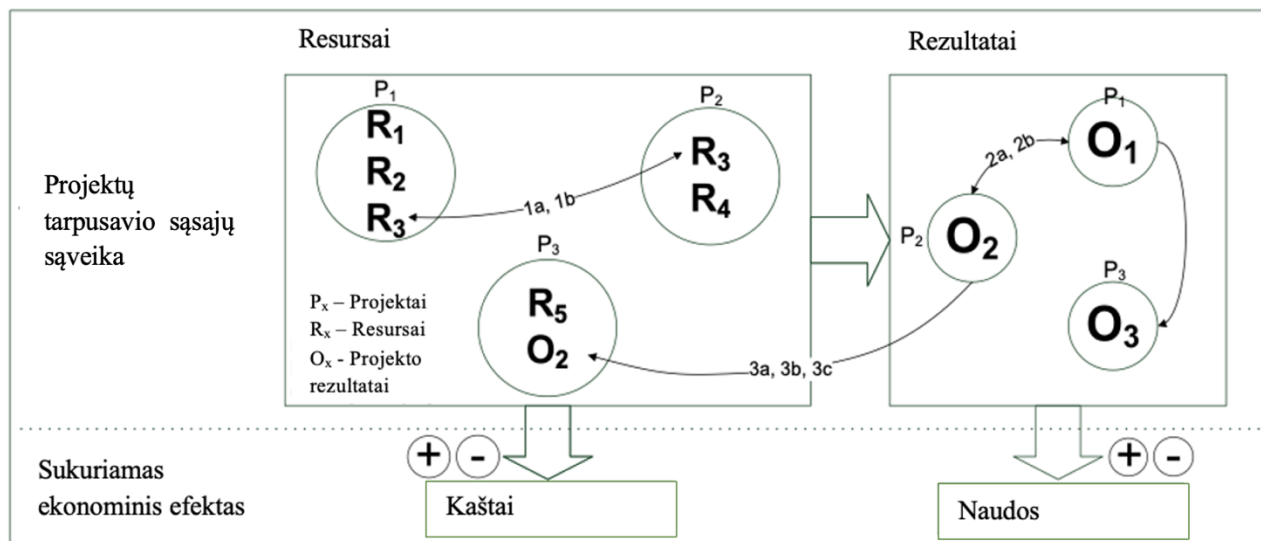
Trečioji forma – abipusė sąsaja. Esant tokioms sąsajoms projektų portfelis tampa sudėtingesnis ne tik dėl padidėjusio atsitiktinumo laipsnio, bet ir dėl to, jog projektų portfelio sėkmė labiau priklausoma nuo koordinavimo ir abipusio derinimo (Bathallath et al., 2016b). Tokia sąsaja turi aukščiausią tarpusavio sąsajos laipsnį. Neretai tokia sąsaja kyla kai projektų vykdymas priklauso nuo tų pačių išteklių (Delerue and Sicotte, 2020).



5 pav. Projektų tarpusavio sąsajų formos (sudaryta pagal Bathallah ir kt., 2016 ir Delerue ir Sicotte, 2020)

Tyrinėjant projektų tarpusavio sąsajas pagal projektų tarpusavio sąsajų poveikį buvo išskirtos trys skirtingos projektų tarpusavio sąsajų formos: išteklių – išteklių, rezultatų – rezultatų ir rezultatų – išteklių tarpusavio sąsajos (Kundisch and Meier, 2011). Autoriai (Kundisch and Meier, 2011, Bathallath et al., 2016b, Nabati and Ashrafi, 2021) išteklių ir išteklių sąveika apibrėžia, kaip susijusią su išteklių dalijimu tarp skirtingų projektų, siekiant optimizuoti organizacijos veiklą ir tuo pat metu įgyti ekonominę pranašumą. Šios sąveikos rezultatu laikomas bendras projektų portfelio kaštų sumažėjimas, lyginant su tuo, jei ištekliais nebūtų dalijimasi. Rezultatų – rezultatų tarpusavio sąsaja atsiranda, tuomet kai dviejų ar daugiau projektų rezultatai persidengia (Kundisch and Meier, 2011). Pavyzdžiui, jeigu organizacijoje bus įdiegtos dvi skirtingos įmonės išteklių planavimo (ERP) sistemos, tai sukurs funkcionalumo perteklių. Todėl vertinant projektų portfelio lygyje, sukuriama naudą sumažės. Trečioji projektų tarpusavio sąsajų forma – rezultatų – išteklių sąsaja. Ši sąsaja suprantama, kaip vieno projekto sąsaja nuo kito projekto rezultato, pavyzdžiui, norint įdiegti ERP sistemą, gali prireikti įdiegti visiškai naują ar atskirą kompiuterio techninę įrangą, o aparatinę įrangą

galima įdiegti be ERP sistemos. Taip pat šią sąsają galima suprasti, kaip vieno projekto pasiektas rezultatas įtakoja kitų projektų resursų panaudojimą. Pavyzdžiui, įgyvendinant projektą įgyvendinamos naujos projektų ataskaitų teikimo galimybės, todėl padidės kiekvieno projekto ataskaitų teikimo pastangos ir sutrumpėja projekto komandos narių darbo laikas (Kundisch and Meier, 2011). Šio tipo sąsaja gali turėti tiek kaštų padidėjimo, tiek sumažėjimo efektą projektų portfelio lygiu (Kundisch and Meier, 2011). Projektų tarpusavio sąsajų tipų ir jų sukuriamo ekonominio efekto, vizualizacija pateikiama 6 paveiksle.



6 pav. Projektų tarpusavio sąsajų tipai ir ekonominis efektas (sudaryta pagal Kundisch ir Meier, 2011)

Išskiriamos dviejų tipų projektų tarpusavio sąsajos, t. y. kietos (*angl. hard*) ir minkštos (*angl. soft*) sąsajos (Bardhan, Sougstad and Sougstad, 2004). Sunkios sąsajos tarp dviejų projektų egzistuoja, kai vienam projektui skirti pajėgumai, taip pat reikalingi vienam ar keliems kitiems projektams. Tuo tarpu minkšta sąsaja egzistuoja, kai vieno projekto pajėgumui palaiko arba pagerina kitų projektų pajėgumus. Siekiant geriau suprasti minkštą sąsają, autoriai pateikia pavyzdį, jog jeigu projektas „X“ nebūtų finansuojamas, su juo susijusio projekto „Y“ sukuriamos naudos sumažėtų, nes nebūtų galima naudotis visomis jo funkcijomis.

Projektų valdymo institutas projektų valdymo standarto ir projektų valdymo žinių valdymo vadovo (*angl. A Guide to the Project Management Body of Knowledge, PMBOK*) septintame leidime išskiria keturis projektų sąsajų tipus: privaloma, diskrecinė, vidinė ir išorinė sąsaja. Privaloma sąsaja apibrėžiama, kaip tokia sąsaja, kuri yra privaloma pagal darbo pobūdį ar teisinius reikalavimus. Pažymėtina, jog dažniausiai tokia sąsaja negali būti modifikuojama. Diskrecinė sąsaja grindžiama geriausiomis praktikomis ar yra pasirenkama projekto ir tokias sąsajas galime modifikuoti ir pakeisti. Išorinės sąsajos atsiranda tarp dviejų ar daugiau projektų, o vidinė sąsaja apima tik vieno projekto skirtingas veiklas ar rezultatus.

Pažymėtina, jog projektų tarpusavio sąsajos yra tiesiogiai susijusios su sinergijos išnaudojimu priimant projektų portfelio valdymo sprendimus (Arifin et al., 2015). Rungi's (2018), pažymi, jog projektų tarpusavio sąsajų valdymas padeda didinti projektų atrankos sėkmę, didinti projektų portfelio sėkmę, sumažinti švaistomų išteklių kiekį, didinti gamybos greitį ir pardavimų augimą, taip pat išlaikyti įmonės padėtį rinkoje, sukurti esamų ir ankstesnių projektų sinergiją bei prisideda prie strateginių tikslų pasiekimo. Tikėtina jog visų galimų (praktinių) naudų sąrašas ilgesnis ir tikėtina dar

nėra iki galo žinomas. Nesugebėjimas išvelgti projektų tarpusavio sąsajų gali sukelti nukrypimus nuo suplanuoto projektų įgyvendinimo grafiko, naudų pasiekimo, išteklių ir rinkų kanibalizavimą, netinkamą išteklių naudojimą ir sukurti išteklių trūkumą (Arifin et al., 2015).

2.5. Projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo samprata

Vizualizacijos pagerina gebėjimus ieškoti ir atpažinti, o taip pat žymiai sustiprina galimybes suteikti prasmę turimai informacijai (Perkhofer et al., 2020). Norint dirbti su dideliais struktūruotų ir nestruktūruotų duomenų kiekiais, vizualizacijos, palaikančios žmonių gebėjimą daryti išvadas, yra itin svarbios (Perkhofer et al., 2020). Duomenų vizualizacija yra metodiškai sukurta grafika, vaizduojanti duomenis taip, kad būtų galima gauti išvalgų, plėtoti supratimą, greičiau nustatyti modelius, tendencijas ar anomalijas ir skatinti diskusijas (Moore, 2017). Killen ir kt. (2020) apibrėžia vizualizacijas kaip dvimatį vaizdą, kuris atvaizduoja duomenis, sąvokas, idėjas, objektus ir kt. Pažymėtina, jog duomenų vizualizacija plačiai naudojama, kaip įrankis padedantis suprasti sudėtingus reiškinius, naudojant technologijas, kurios integruoja grafinį kūrimą su vaizdo supratimu ir leidžia efektyviau bendrauti bei yra naudojama organizacijose, siekiant pagerinti sprendimų priėmimo procesą (Moore, 2017). Vizualinio vaizdavimo taikymas sustiprina žinių, padedančių vadovams, perdavimą ir kūrimą, ypač komunikacijos su įvairiomis suinteresuotomis šalimis formas ir kompleksinių sprendimų priėmimą (Yan et al., 2021). Kai kurie tyrimai ir autoriai nurodo, jog vizualizacijos padeda interpretuoti duomenis, tačiau yra ir pažyminčių, jog vizualizacijos gali lemti ir šališkus sprendimus (Killen et al., 2020).

Mokslinėje literatūroje išskiriami pagrindiniai efektyvios grafikos principai, į kuriuos būtina atsižvelgti siekiant pasirinkti tinkamiausius vizualizacijos būdus ir jų formas. Pagrindiniai efektyvios grafikos principai pateikiami antroje lentelėje.

2 lentelė. Efektyvios grafikos principai (sudaryta pagal Hegarty, 2011 ir Moore, 2017)

Principas	Aprašymas
Grafikos tinkamumo principas	Pateikti nei daugiau, nei mažiau informacijos, nei reikalinga vartotojui.
Pajėgumų apribojimo principas	Projektuojant vizualizaciją turi būti atsižvelgiama į žmogaus darbinės atminties ir dėmesio išlaikymo apribojimus.
Suvokimo principas	Vizualinis vaizdas turi būti tiksliai suvokiamas. Pateikti animacijas reikia tokiu greičiu, kurį žmogus gali suvokti, ir būtina naudoti tik tiksliai įvertintus vaizdinių matmenis.
Išskyrimo principas	Vaizdinės formos, nurodančios skirtumą tarp dviejų kintamųjų, turėtų skirtis pakankamai, kad vartotojas suvoktų jas kaip skirtingas.
Suderinamumo principas	Vaizdinį lengviau suprasti, jei jo forma atitinka jo reikšmę.
Išskirtinumo principas	Vaizdinėje formoje svarbiausia tematinė informacija turi būti pateikiama ryški, išsiskirianti iš kitos informacijos.
Informacinių pakeitimų principas	Vaizdinėje formoje, turi būti vengiama didelių vizualizavimo pokyčių, kuriuose nėra pateikiama informacija.
Atitinkamų žinių principas	Turi būti užtikrinama, jog pateikiamos vizualizacijos vartotojas turėtų reikiamų žinių, kad galėtų išgauti ir interpretuoti pateikiamą vizualizaciją.
Vizualinio impulso principas	Vaizdinės priemonės turi būti pateikiamos nuosekliai, padedant vartotojams susikurti orientacinius ryšius tarp skirtingų vizualizacijų ir išvengti dezorientacijos animuotose ir interaktyviose vizualizacijose.

Autoriai (Killen et al., 2020) išskiria tris vizualizacijų privalumus priimant sprendimus:

1. leidžia suprasti didelius sudėtingų daugialypių duomenų kiekius.
2. padidina informacijos kiekį, kurį gali suprasti žmogus savo darbinėje atmintyje.
3. veikia kaip „saugojimo vieta“ ir taip padeda žmogui praplėsti savo darbinę atmintį.

Vizualizacijos tapo svarbiu įrankiu leidžiančiu vartotojams suprasti didelius kiekius informacijos, kuriuos reikia panaudoti sprendimų priėmimo procese. Atsižvelgiant į tai, toliau šioje baigiamojo darbo dalyje aptariami projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdai, jų privalumai ir trūkumai.

2.6. Tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdai

Pagrindinė duomenų vizualizavimo ypatybė yra ta, kad ji apima du skirtingus ir atskirtus vaizdavimo etapus: pirma, duomenų rinkinys atspindi kai kuriuos pasaulio aspektus; antra, duomenų vizualizacija reprezentuoja duomenų rinkinį ir taip tampa pasaulio vaizdu (Kosminsky et al., 2019). Duomenų vizualizavimas apima abu duomenų vizualizavimo etapus, atskirai ir kartu (Kosminsky et al., 2019). Vizualus vaizdavimas yra vaizdinio kodavimo sinonimas ir reiškia duomenų pavertimą paveikslėliais (Perkhofer et al., 2020). Norint sukurti veiksmingą objektų santykių vizualizaciją, įskaitant tarpusavio sąsajas, labai svarbu pasirinkti tinkamą vizualizavimo būdą (Moreno, Bischof and Hoover, 2012).

Išskiriami šie vizualizacijos metodai, kurie skirti modeliuoti tarpusavio sąsajas: linijinis metodas, matrica pagrįstas metodas, kelių eilučių metodas, juostomis pagrįstas metodas ir sudėtinio ploto metodas (Gashi et al., 2022). Projektų valdymo institutas pateikia susistemintą apžvalgą metodų, kuriuose atsižvelgiama į projektų portfelio tarpusavio sąsajas (žr. 7 pav.) (Rungi, 2010).



7 pav. Metodai, kuriuose atsižvelgiama į projektų tarpusavio sąsajas projektų portfelyje (sudaryta pagal Rungi, 2010, Al Zaabi ir Bashir, 2019 ir Killen, 2017)

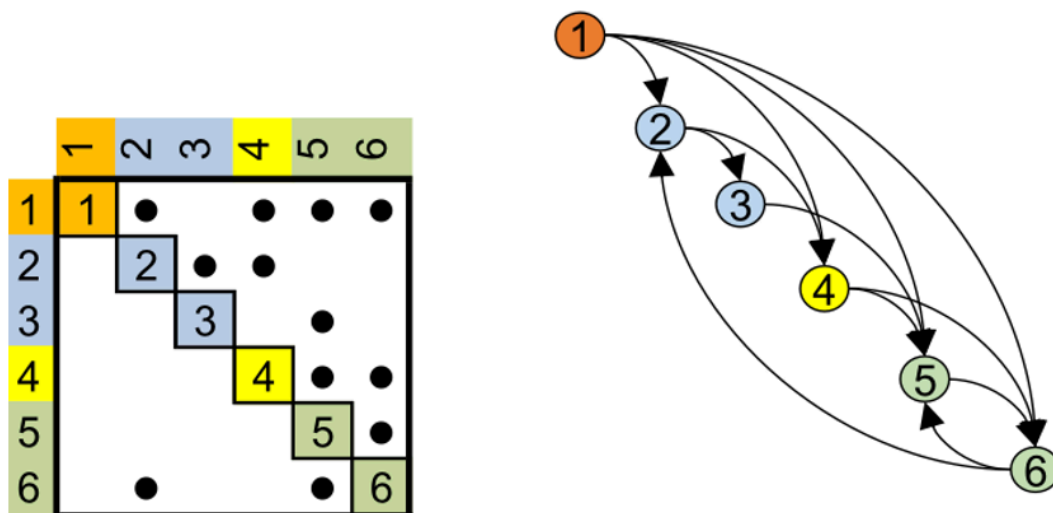
Priklausomai nuo duomenų ir užduočių ypatybių, teigiama, kad kai kurie vizualizavimo būdai yra pranašesni už kitus, kai kalbame apie optimalių sprendimų priėmimą (Perkhofer et al., 2020). Toliau darbe nagrinėjami dizaino struktūros matricos, tinklo žemėlapių ir interpretaciniu struktūriniu modeliavimu paremti projektų sąsajų vizualizavimo būdai. Aptariami jų privalumai ir trūkumai, dažniausiai naudojamos sritis bei kiti aspektai, kurie yra aktualūs sudarant empirinio tyrimo konceptualų modelį ir užduotis. Dizaino struktūros matricos metodas toliau nagrinėti pasirinktas, nes yra įprastai taikomas praktikoje (Killen, 2017). Tinklo žemėlapis pasirinktas, nes iki šiol šio metodo taikymas buvo išbandytas tik su studentais ir dar nėra plačiai taikomas praktikoje (Killen, 2017) ir interpretaciniu struktūriniu modeliavimu paremtas vizualizavimo būdas pasirinktas, siekiant palyginti šio metodo efektyvumą (Al Zaabi and Bashir, 2019), priimant konkrečius sprendimus nurodytomis sąlygomis, su kitais aukščiau įvardintais metodais.

2.6.1. Dizaino struktūros matrica

Dizaino struktūros matrica (*angl. Design Structure Matrix*), dar vadinama sąsajų struktūros matrica, tapo plačiai naudojama modeliavimo sistema daugelyje tyrimų ir praktikos sričių (Browning, 2016). Dizaino struktūros matrica yra struktūrinio modeliavimo įrankis, naudojamas elementams ir jų sąveikai sistemoje atvaizduoti (Tian, Zhao, Xu, Mu and Ma, 2022). Projektų valdyme dizaino arba sąsajų struktūros matrica gali būti naudojama veiklų ar projektų sąsajoms išreikšti ir analizuoti (Zhong, Tang and Chen, 2022). Tradiciniai įrankiai kaip kritinio kelio metodas (*angl. Critical Path Method (CPM)*) ar projektų vertinimo ir peržiūros technika (*angl. Project Evaluation & Review Technique (PERT)*), nebegali apdoroti išaugusių informacijos kiekių (projektai ir projektų portfeliai tampa vis kompleksiškesni) apie projektus, jų veiklas ir sudėtingas projektų sąsajų kilpas, o dizaino struktūros matrica leidžia šiuos trūkumus pašalinti (Zong et al., 2022).

Dizaino struktūros matrica suteikia struktūrinį formatą, leidžiantį nustatyti ryšius tarp kiekvienos galimos projektų poros, tačiau šiomis matricomis sudėtinga nustatyti kelių pakopų sąsajas (Killen, 2017). Dizaino struktūros matrica padeda analizuoti resursų tarpusavio sąsajas tarp projektų portfelių sudarančių projektų (Browning, 2016).

Dizaino struktūros matrica (pateikta paveiksle Nr. 8) yra kvadratinė matrica, kurioje įstrižiniai langeliai paprastai žymi sistemos elementus (pvz.: portfelį sudarančius projektus, projektų veiklas, produktų komponentus arba procese vykstančius veiksmus), o įstrižiniai langeliai parodo ryšius (pvz.: priklausomybės, sąsajos, sąveikos ir kt.) tarp elementų (Browning, 2016). Tipiška dizaino struktūros matrica yra $n \times n$ matrica, pažymėta „•“ arba „×“, kur skaičių ir grafikų derinys reiškia informacijos perdavimą (Tian et al., 2022).



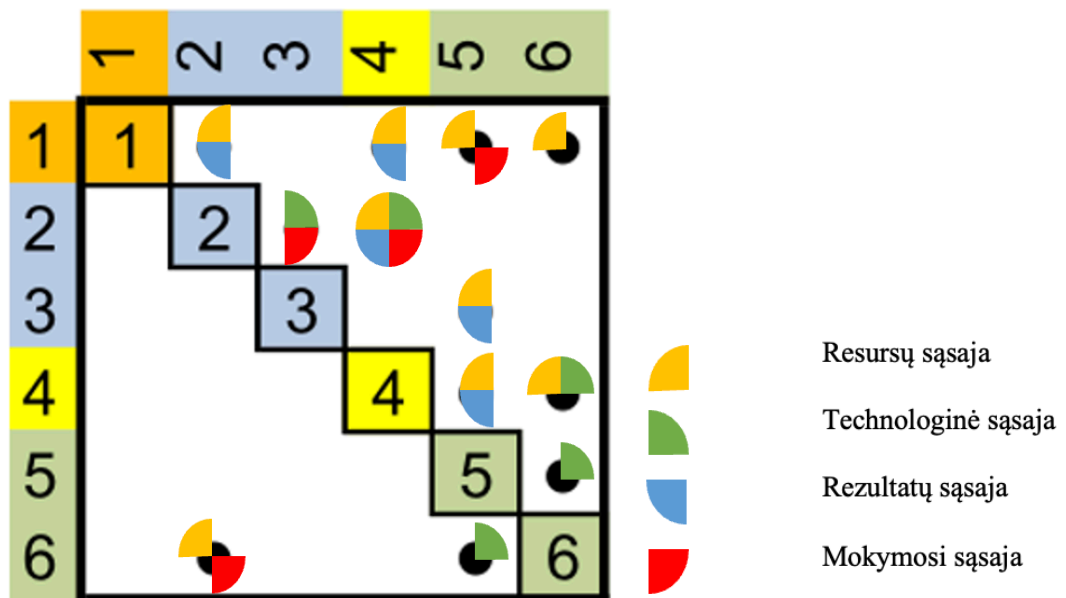
8 pav. Dizaino struktūros matricos pavyzdys ir jai lygiavertė elementų ryšių diagrama (sudaryta pagal Browning, 2016)

Nors dizaino struktūros matrica gali būti naudojama įvairioms sąsajoms užfiksuoti, tačiau joje neatsiskleidžia sukauptų ar kelių lygio tarpusavio sąsajos (Killen and Kjaer, 2012). Devintame paveiksle, pateiktas pavyzdys, kuriame susidaranti daugiapakopė projekto F ir projekto A sąsaja nėra atvaizduojama (Killen and Kjaer, 2012). Killen ir Kjaer'as (2012) pažymi, jog siekiant visiškai suprasti projektų tarpusavio sąsajas portfelyje, svarbu suprasti susidarancias daugiapakopes sąsajas.

	A	B	C	D	E	F	G
A		1	1	0	1	0	0
B	0		1	0	1	0	0
C	1	1		0	1	0	1
D	1	0	0		1	0	1
E	0	0	0	1		0	0
F	0	0	1	0	1		1
G	0	1	1	1	0	1	

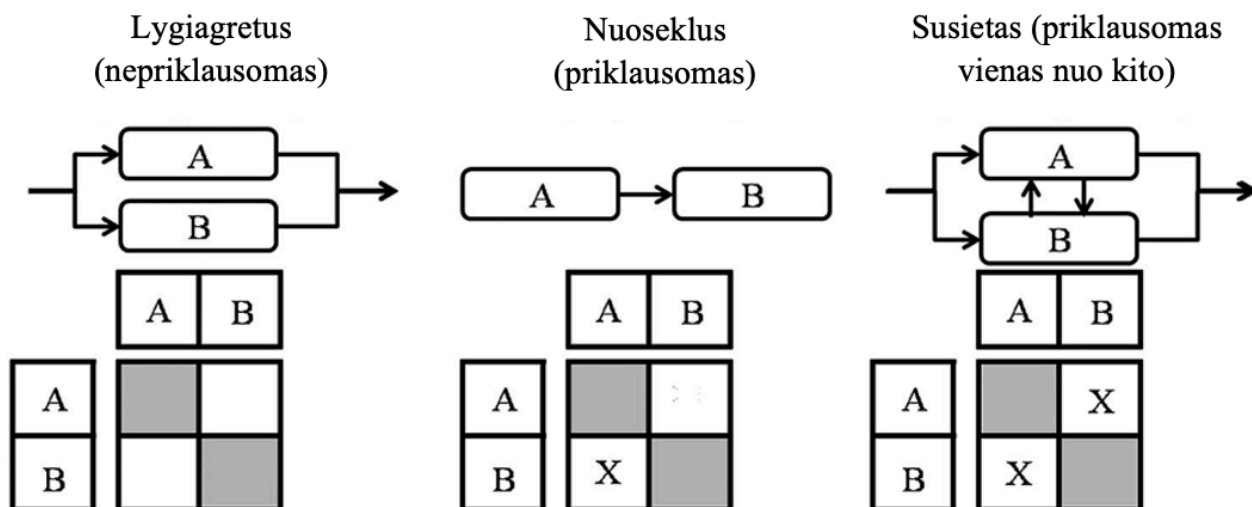
9 pav. Sąsajų matrica, iliustruojanti vidines ir išorines sąsajas tarp projektų (sudaryta pagal Killen ir Kjaer, 2012)

Dizaino struktūros matricoje galima naudoti įvairius simbolius, ženklų ir spalvų kodus (žr. 10 pav.), pavyzdžiui skirtingomis spalvomis atvaizduoti skirtingas projektų tarpusavio sąsajas ir kt. (Browning, 2016). Pagrindiniai dizaino struktūros matricos privalumai, be jau paminėto pritaikomumo, yra kompaktiškumas, keičiamas dydis ir lengvai suprantama, o taip pat lengva išryškinti svarbius ryšius (Browning, 2016). Dalyvių santykiai matricoje gali būti efektyviai sutvarkyti, pertvarkius matricos elementus (Tian et al., 2022).



10 pav. Dizaino struktūros matricos pavyzdys atvaizduojant susidariusių sąsajų tipus (sudaryta baigiamojo darbo autorės pagal Browning, 2016)

Dizaino struktūros matrica dviejų sistemos elementų ryšius paaiškina trimis būdais – lygiagrečiais, nuosekliais, susietais (Son, Kwon, Park and Lee, 2018). Paveiksle žemiau pateiktas visų trijų ryšių atvaizdavimo pavyzdys.



11 pav. Ryšių tarp dviejų elementų tipai (sudaryta pagal Son ir kt., 2018)

Lygiagrečiame santykiyje du elementai yra nepriklausomi vienas nuo kito, todėl abu elementai gali būti tobulinami vienu metu (Son et al., 2018). Nuosekliame santykiyje du elementai yra priklausomi vienas nuo kito (Son et al., 2018). Son'o ir kt. (2018) teigimu, esant tokiam ryšiui elemento A raida turėtų būti vykdoma anksčiau nei elemento B. Tai atvaizduota vienuolikto paveikslo vidurinėje schemoje. Susietas ryšys rodo dviejų elementų apipusią sąsają, todėl A ir B elementų vystymas turi būti vystomi kartu (Son et al., 2018).

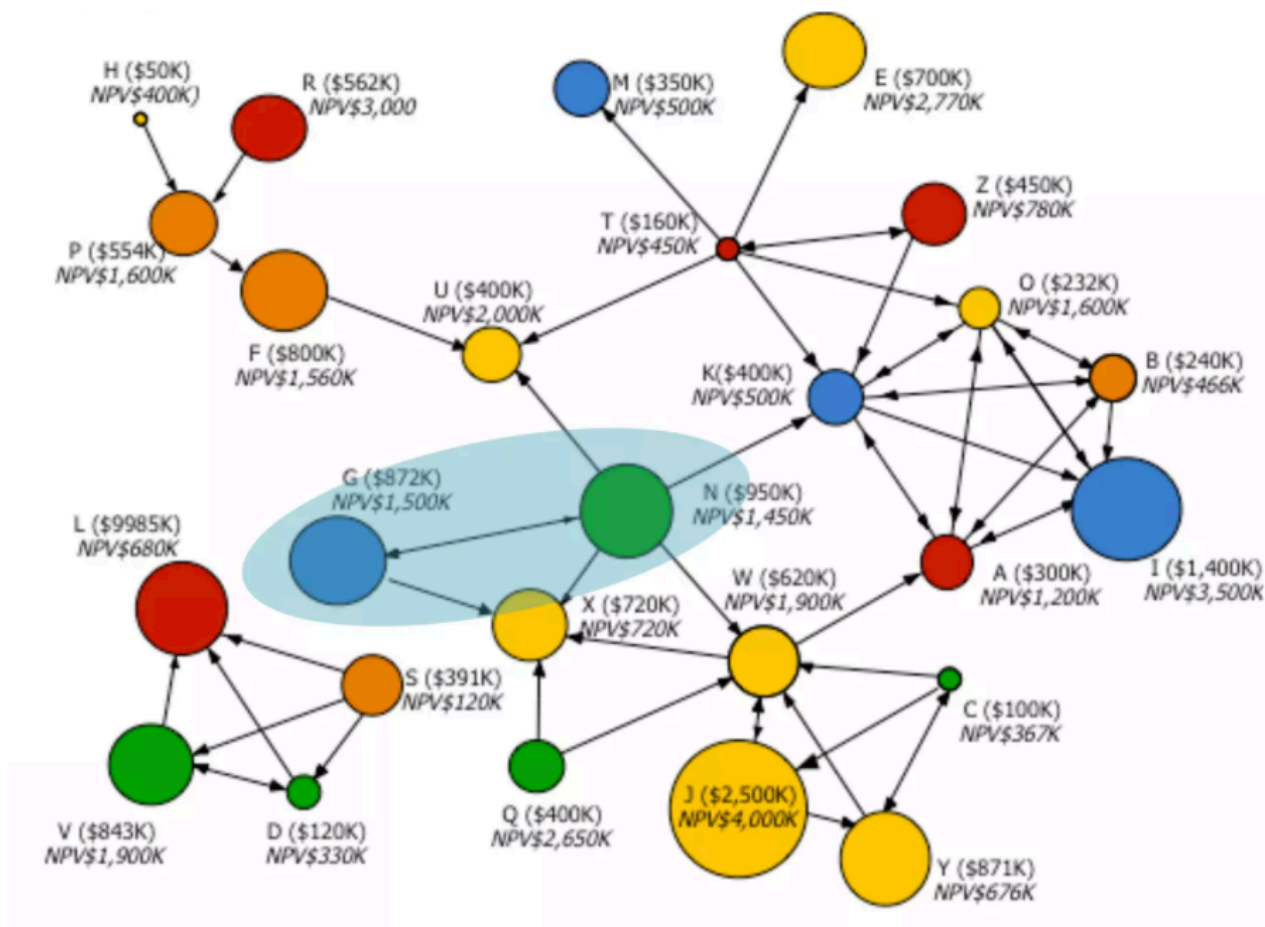
Išanalizavus literatūroje pateikiamus praktinius dizaino struktūros matricos taikymo pavyzdžius (Browning, 2016, Zong et al., 2022), galima išskirti šiuos pagrindinius trūkumus, t. y. siekiant vizualiai atskleisti elementų ryšius, būtina ieškoti tinkamo elementų eiliškumo matricoje (tikėtina, jog keičiantis ryšiams, reikės iš naujo peržiūrėti elementų eiliškumą); siekiant įvertinti matricoje pateikiamą informaciją, vertinantysis turi būti susipažinęs su pagrindiniais dizaino struktūros matricos vertinimo principais.

2.6.2. Tinklo žemėlapiai

Killen (2017), atkreipia dėmesį, jog vizualiai pateikiant žinias dažnai reikia parodyti kelis veiksnius, užfiksuoti istorinius įvykius ir atskleisti sudėtingus ryšius, tam kad būtų lengviau priimti sprendimus. Killen ir Kjaer'as (2012) ir Killen (2013), teigia, jog tyrimai parodė sąsajas tarp projektų tinklo žemėlapių naudojimo ir geresnių projektų portfelio valdymo rezultatų. Tačiau autoriai pažymėjo, jog nors projektų portfelio tinklo žemėlapiai turi pranašumų ir padeda priimti projektų portfelio valdymo sprendimus, tačiau jie neleidžia atskleisti sąsajų tarp projektų sudarančių projektų portfelių.

Killen (2017), nurodo, jog projektų portfeliuose projektų tarpusavio sąsajos dažnai egzistuoja sąveikų tinkle. Todėl tinklo žemėlapiai, kurie turi galimybę vizualizuoti susidarančias tarpusavio sąsajas, gali puikiai atitikti projektų tarpusavio sąsajų supratimo ir valdymo problemą. Killen ir Kjaer'as (2012), taip pat pažymėjo, jog tinklo žemėlapiai yra naudojami priimant įvairių sričių valdymo sprendimus ir vis dažniau naudojami priimant projektų portfelio valdymo sprendimus. Žvelgiant iš projektų

portfelio valdymo perspektyvos, sudarant projektų portfelio tinklo žemėlapi, kiekvienas projektas, esantis projektų portfelyje, atvaizduojamas kaip mazgas, o projektų sąsajos atskleidžiamos per jungtis (linijomis arba rodyklėmis). Naudojant šiuos tinklo principus buvo sukurtas vizualinis projektų tinklo žemėlapio formatas, kuris leidžia vizualiai parodyti projektų tarpusavio sąsajas (Killen, 2017, Killen and Kjaer, 2012). Dvyliktame paveiksle pateiktas projektų tinklo žemėlapio pavyzdys, kuriame vizualiai pateiktos 26 projektų, sudarančių projektų portfelį, tarpusavio priklausomybės. Pažymėtina, jog apskritimo dydis atspindi projektui skirtą investicijų dydį (t. y. projekto vertę), apskritimo spalva nurodo projekto strateginę svarbą (t. y. nuo žemos (mėlyna spalva) iki aukštos strateginės svarbos (raudona spalva)). Taip pat šalia kiekvieno projekto nurodoma, kokia nauda bus gauta įgyvendinus projekto veiklas ir pateikiamas grynosios dabartinės vertės įvertis.

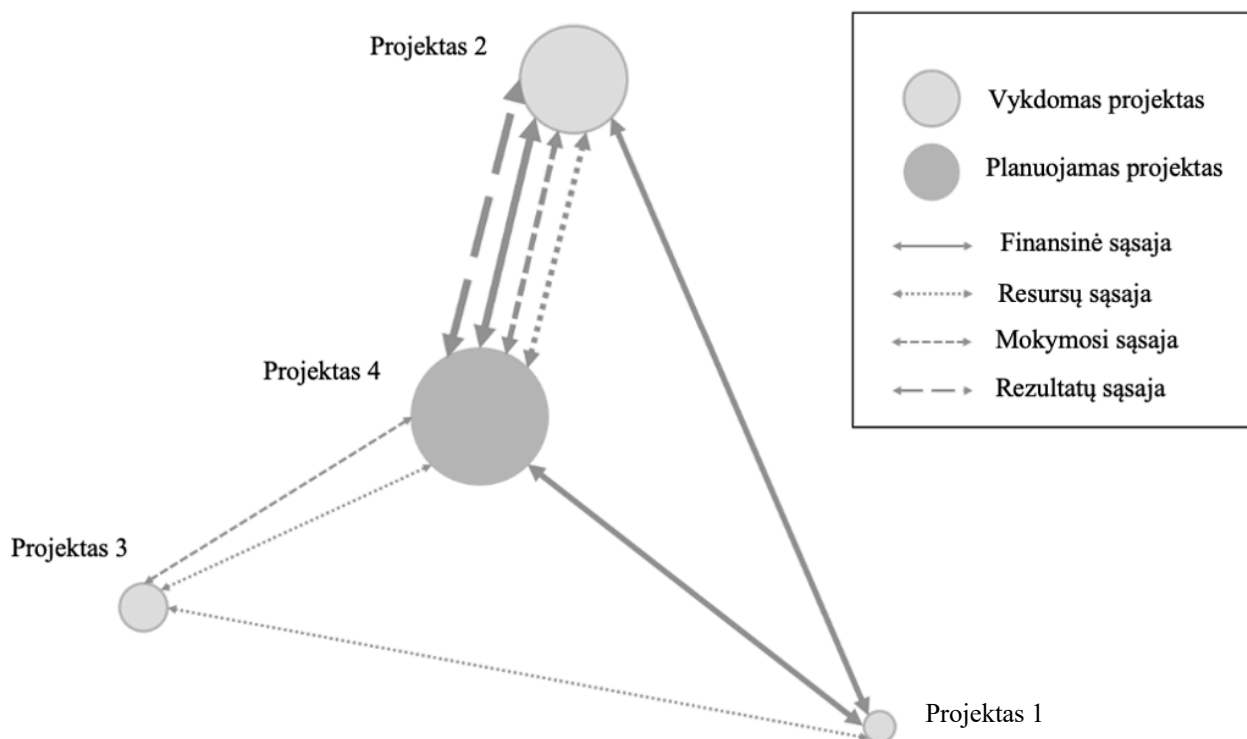


12 pav. Projektų tinklo žemėlapio pavyzdys (sudaryta pagal Killen, 2017, Killen ir Kjaer, 2012)

Pagrindinis vizualaus projektų tinklo žemėlapio privalumas yra galimybė vizualizuoti skirtingų lygių projektų portfeliui priklausančių projektų tarpusavio sąsajas ir rodyti daugiapakopės arba sukaupas tarpusavio sąsajas (Al Zaabi and Bashir, 2019). Tačiau vizualus projektų tinklo žemėlapis pateikia tik projektų tarpusavio sąsajų momentines nuotraukas, neklasifikuojant pagrindinių projektų tarpusavio sąsajų (Al Zaabi and Bashir, 2019). Taip pat šis metodas, nėra pritaikytas atvaizduoti skirtingų tipų ir stiprumų sąsajas (Killen, 2017), tai gali būti įvardinama, kaip vienas iš pagrindinių šio metodo trūkumų.

Bilgin ir kt. (2017) pritaikė vizualų projektų tinklo žemėlapi ir pateikė pavyzdį, kaip jame būtų galima atvaizduoti skirtingų tipų projektų sąsajas (žr. 13 pav.). Pažymėtina, jog pateiktas pavyzdys,

pritaikytas tik mažam projektų portfeliui. Tikslingą šį adaptuotą vizualų projektų tinklo žemėlapi išbandyti su projektų portfeliais, kuriuos sudaro daugiau projektų, t. y. ne mažiau 20 projektų.



13 pav. Adaptuotas projektų tinklo žemėlapi pavyzdys (sudaryta pagal Bilgin, 2017)

Bilgin ir kt. (2017) į vizualų projektų tinklo žemėlapi įtraukė projektus, kurie potencialiai gali būti įtraukti į projektų portfeli, atskleidžiant kokias sąsajas naujas projektas sukurtų projektų portfelyje. Autorių teigimu (Bilgin et al., 2017), šis metodas gali kiekybiškai įvertinti projektų sąsajas, vizualiai pavaizduoti skirtingų tipų sąsajas. Šis metodas gali būti naudojamas norint nustatyti kritines projektų portfelio projektų sąsajas, generuoti skirtingus scenarijus ir įvertinti šiuos scenarijus pagal įvairius požymius, įskaitant projektų sąsajas. Autoriai teigia, jog pateiktas metodas gali būti naudojamas vertinant ryšius tarp projektų įvairiems tikslams, pavyzdžiui rinkos vertinimui, išteklių planavimui, projekto sudėtingumui įvertinti ir kt.

2.6.3. Interpretacinis struktūrinis modeliavimas

Interpretacinis struktūrinis modeliavimas buvo sukurtas, siekiant analizuoti socialines ekonomines sistemas sudėtingoje aplinkoje (Al Zaabi and Bashir, 2019). Šis metodas leidžia tyrėjams sudaryti diagramą, kurioje galima atskleisti skirtingų elementų, egzistuojančių sudėtingoje aplinkoje, tarpusavio sąsajas (Al Zaabi and Bashir, 2019). Interpretacinis struktūrinis modeliavimas ne tik nustato šių elementų tarpusavio ryšius, bet ir jų prioritetus (Soni, Prakash, Kumar, Singh, Jain and Dhimi, 2019). Siekiant sudaryti diagramą naudojant interpretacinį struktūrinį modeliavimą, tyrėjai pasitelkdami ekspertų žinias ir patirtį, pirmiausiai turi suskirstyti analizuojamą sistemą į komponentus ir tuomet sukurti daugiapakopį hierarchinį modelį (Al Zaabi and Bashir, 2019).

Interpretacinį struktūrinį modeliavimą gali būti pritaikytas projektų tarpusavio sąsajoms įvertinti ir vizualiai atvaizduoti (Al Zaabi and Bashir, 2019). Pritaikytame modelyje autoriai išskyrė penkis pagrindinius interpretacinio struktūrinio modeliavimo žingsnius:

1. Projektų ir jų tarpusavio sąsajų nustatymas.
2. Struktūrinės savęs sąveikos matricos (*angl. Structural self-interaction matrix*) kūrimas.
3. Pasiekiamumo matricos sukūrimas.
4. Pasiekiamumo matricos skaidymas.
5. Interpretaciniu struktūriniu modeliavimu pagrįsto modelio formavimas.

Siekiant nustatyti išskirtų elementų (projektų) tarpusavio ryšius ir sąsajas, galima naudoti smegenų šturmo, grupinių diskusijų metodus arba naudoti ekspertinį vertinimą (Soni et al., 2019).

Siekiant nustatyti interpretacinio struktūrinio modeliavimo metodo privalumus ir trūkumus, valdant portfelio projektų tarpusavio sąsajas, metodas panaudotas vertinant projektų portfelio, kurį sudaro 22 projektai, projektų sąsajas (Al Zaabi and Bashir, 2019). Informacija apie projektų tarpusavio sąsajas pateikiama lentelėje žemiau.

3 lentelė. Portfelio projektų tarpusavio sąsajos (sudaryta pagal Al Zaabi ir Bashir, 2019)

Projektas	Projekto sąsajos	Projektas	Projekto sąsajos
A	A,B,I,K,O,W	N	G,N
B	A,B,K,O	O	A,B,K,I,N,O
C	C,Y	P	H,P,R
E	E,T	Q	Q
F	F,P	R	R
G	G,N	T	T,Z
H	H	U	F,N,T,U
I	A,B,K,I,O	W	C,J,N,Q,W,Y
J	C,J,W	X	G,N,Q,W,X
K	A,B,N,K,O,T,Z	Y	C,J,Y
M	M,T	Z	T,Z

Identifikavus projektų tarpusavio sąsajas sudaroma pradinė tiesioginių santykių matrica (4 lentelė), kurioje susiję projektai žymimi „1“, nepriklausomi „0“. Pažymėtina, jog jeigu projektas A yra susijęs su projektu B, o projektas B susijęs su projektu C, tai projektas A taip pat yra susijęs su projektu C (Al Zaabi and Bashir, 2019).

4 lentelė. Pradinė tiesioginių santykių matrica (sudaryta pagal Al Zaabi ir Bashir, 2019)

Project	A	B	C	E	F	G	H	I	J	K	M	N	O	P	Q	R	T	U	W	X	Y	Z
A	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
E	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
H	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
I	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
K	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
O	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
W	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Y	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

Pagal pradinę tiesioginių santykių matricą, sudaromi pasiekiamumo, pirmtakų ir sąveikos rinkiniai. Pasiekiamumo rinkinys apima patį projektą ir kitus projektus, nuo kurių jis gali priklausyti, o pirmtakų rinkinys apima patį projektą ir kitus projektus, kurie priklauso nuo analizuojamo projekto (Al Zaabi and Bashir, 2019). Sąveikos rinkinyje nurodomi pasiekiamumo ir pirmtakų rinkiniuose sutampantys projektai. Projektai, kurių pirmtakų ir sąveikos rinkiniai sutampa, įtraukiami į pirmąjį interpretacinio struktūrinio modelio lygį. Žemiau lentelėse pateikiami pasiekiamumo, pirmtakų ir sąveikos rinkiniai, kurie sudaryti pagal pateiktą projektų portfelio pavyzdį. Nustačius apatinio lygio projektus, jie atskiriami nuo likusių projektų ir šis žingsnis kartojamas siekiant surasti kitą aukštesnį projektų lygį (Al Zaabi and Bashir, 2019). Taip kartojame kol suskirstome visus projektus.

5 lentelė. Pasiekiamumo, pirmtakų ir sąveikos rinkiniai pirma iteracija (sudaryta pagal Al Zaabi ir Bashir, 2019)

Projektas	Pasiekiamumo rinkinys	Pirmtakų rinkinys	Sąveikos rinkinys	Lygis
A	A,B,I,K,O,W	A,B,I,K,O	A,B,I,K,O	I
B	A,B,K,O	A,B,I,K,O	A,B,K,O	
C	C,Y	C,J,W,I	C	
E	E,T	E	E	I
F	F,P	F,U	F	
G	G,N	G,N,X	G,N	
H	H	H,P	H	
I	A,B,K,I,O	A,I,O	A,I,O	I
J	C,J,W	J,W,Y	J,W	
K	A,B,N,K,O,T,Z	A,B,I,K,O	A,B,K,O	
M	M,T	M	M	I
N	G,N	G,K,N,U,W,X	G,N	
O	A,B,K,I,N,O	A,B,I,K,O	A,B,K,I,O	I
P	H,P,R	F,P	P	
Q	Q	Q,W,X	Q	
R	R	P,R	R	
T	T,Z	E,K,M,T,U,Z	T,Z	
U	F,N,T,U	U	U	I
W	C,J,N,Q,W,Y	A,J,X,W	J,W	
X	G,N,Q,W,X	X	X	I
Y	C,J,Y	C,W,Y	C,Y	
Z	T,Z	K,T,Z	T,Z	

6 lentelė. Pasiekiamumo, pirmtakų ir sąveikos rinkiniai antra iteracija (sudaryta pagal Al Zaabi ir Bashir, 2019)

Projektas	Pasiekiamumo rinkinys	Pirmtakų rinkinys	Sąveikos rinkinys	Lygis
B	B,K	B,K	B,K	II
C	C,Y	C,J,W	C	
F	F,P	F	F	II
G	G,N	G,N	G,N	II
H	H	H,P	H	
J	C,J,W	J,W,Y	J,W	
K	B,N,K,T,Z	B,K	B,K	II
N	G,N	G,K,N,W	G,N	
P	H,P,R	F,P	P	
Q	Q	Q,W	Q	
R	R	P,R	R	
T	T,Z	K,T,Z	T,Z	
W	C,J,N,Q,W,Y	J,W	J,W	II
Y	C,J,Y	C,W,Y	C,Y	
Z	T,Z	K,T,Z	T,Z	

7 lentelė. Pasiekiamumo, pirmtakų ir sąveikos rinkiniai trečia iteracija (sudaryta pagal Al Zaabi ir Bashir, 2019)

Projektas	Pasiekiamumo rinkinys	Pirmtakų rinkinys	Sąveikos rinkinys	Lygis
C	C,Y	C,J	C	
H	H	H,P	H	
J	C,J	J,Y	J	
N	N	N	N	III
P	H,P,R	P	P	III
Q	Q	Q	Q	III
R	R	P,R	R	
T	T,Z	T,Z	T,Z	III
Y	C,J,Y	C,Y	C,Y	III
Z	T,Z	T,Z	T,Z	III

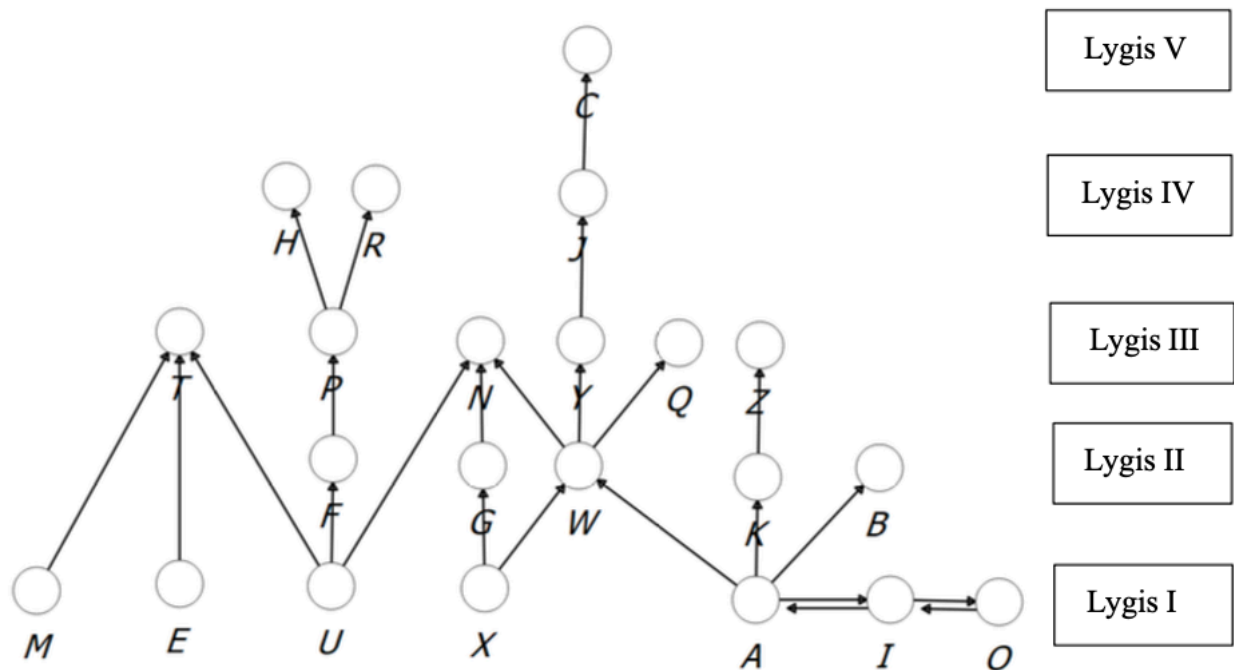
8 lentelė. Pasiekiamumo, pirmtakų ir sąveikos rinkiniai ketvirta iteracija (sudaryta pagal Al Zaabi ir Bashir, 2019)

Projektas	Pasiekiamumo rinkinys	Pirmtakų rinkinys	Sąveikos rinkinys	Lygis
C	C	C,J	C	
H	H	H	H	IV
J	C,J	J	J	IV
R	R	R	R	IV

9 lentelė. Pasiekiamumo, pirmtakų ir sąveikos rinkiniai penkta iteracija (sudaryta pagal Al Zaabi ir Bashir, 2019)

Projektas	Pasiekiamumo rinkinys	Pirmtakų rinkinys	Sąveikos rinkinys	Lygis
C	C	C	C	V

Pagal gautus rezultatus sudaromas interpretaciniu struktūriniu modeliavimu paremtas modelis (žr. 14 pav.), kuriame pateikiama informacija apie visus portfelio projektus ir jų sąsajas.



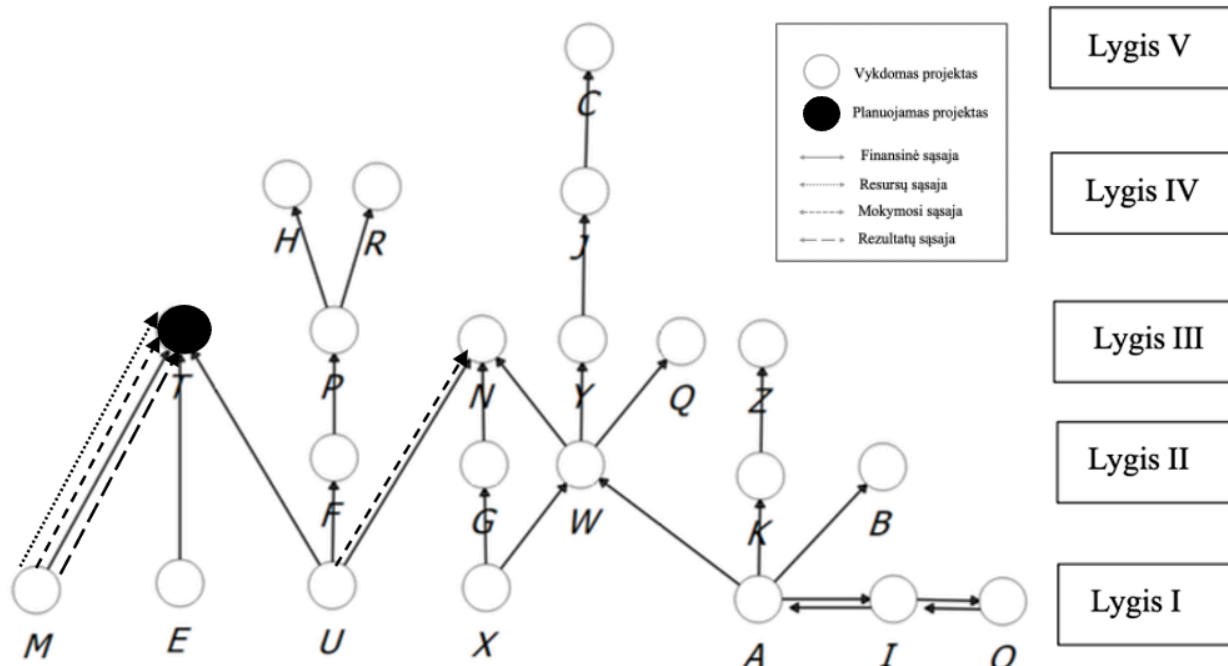
14 pav. Interpretaciniu struktūriniu modeliavimu paremtas portfelio projektų tarpusavio sąsajų modelis (sudaryta pagal Al Zaabi ir Bashir, 2019)

Parengtame modelyje rodyklė nukreipta nuo projekto A į projektą B parodo, jog projektas B priklauso nuo projekto A, kai tuo tarpu kituose įrankiuose (pavyzdžiui Killen naudojamas projektų tinklo žemėlapis) nukreipta rodyklė nuo projekto A į projektą B reiškia, kad projektas A priklauso nuo projekto B (Al Zaabi and Bashir H, 2019). Taip pat autoriai pažymi, jog apskritimai iliustruojantys kiekvieną projektą, gali būti skirtingai atvaizduojami pagal sukauptų sąsajų lygį ar kitas projekto turimas charakteristikas.

Sprendimus priimantys asmenys turėtų ypatingą dėmesį skirti žemiausio ir vidutinio lygio, o vėliau aukščiausio lygio projektams dėl šių priežasčių:

1. Bet kurio iš žemiausio lygio projektų atšaukimas, atidėjimas ar reikšmingas pakeitimas turės neigiamą poveikį daugeliui portfelio projektų.
2. Vidutinio lygio projektų valdymas sudėtingesnis, nes jie priklausomi nuo daugelio kitų projektų ir tuo pačiu daugelis kitų projektų priklauso nuo vidutinio lygio projektų.
3. Aukščiausio lygio projektai portfelyje nėra labai tarpusavyje susiję (Al Zaabi and Bashir, 2019).

Atsižvelgiant į literatūroje pateikiamus interpretacinio struktūrinio modeliavimo pavyzdžius (Al Zaabi and Bashir, 2019, Soni et al., 2019) galime išskirti pagrindinį modelio privalumą, t. y. modelio pagalba sukuriama lengvai suprantama vizualizacija, leidžianti sprendimų priėmėjams greitai priimti portfelio valdymo sprendimus. Tačiau modelio sukūrimas pakankamai sudėtingas, reikalaujantis specifinių žinių. Interpretacinio struktūrinio modeliavimo metodika leidžia sukurti tik ryšiais pagrįstą hierarchinį modelį, bet nepadeda kiekybiškai įvertinti susijusių elementų (Soni et al., 2019).



15 pav. Interpretaciniu struktūriniu modeliavimu paremtas portfelio projektų tarpusavio sąsajų modelis, papildytas sąsajų tipais ir planuojamais projektais (sudaryta baigiamojo darbo autorės pagal Al Zaabi ir Bashir, 2019 ir Bilgin ir kt., 2017)

Pažymėtina, jog interpretaciniu struktūriniu modeliavimu paremtą modelį (Al Zaabi and Bashir, 2019), atsižvelgiant į pateiktą vizualaus projektų tinklo žemėlapiu papildymą skirtingo tipo projektų sąsajomis ir planuojamais projektais (Bilgin et al., 2017), taip pat galima papildyti, leidžiant sprendimų priėmėjams vertinti ne tik tarp projektų esančias sąsajas, bet ir įvertinti jų tipus bei kaip pasikeistų projektų portfelio tarpusavio sąsajos į projektų portfelį įtraukus naujus projektus. 15 paveiksle pateiktas papildyto modelio pavyzdys.

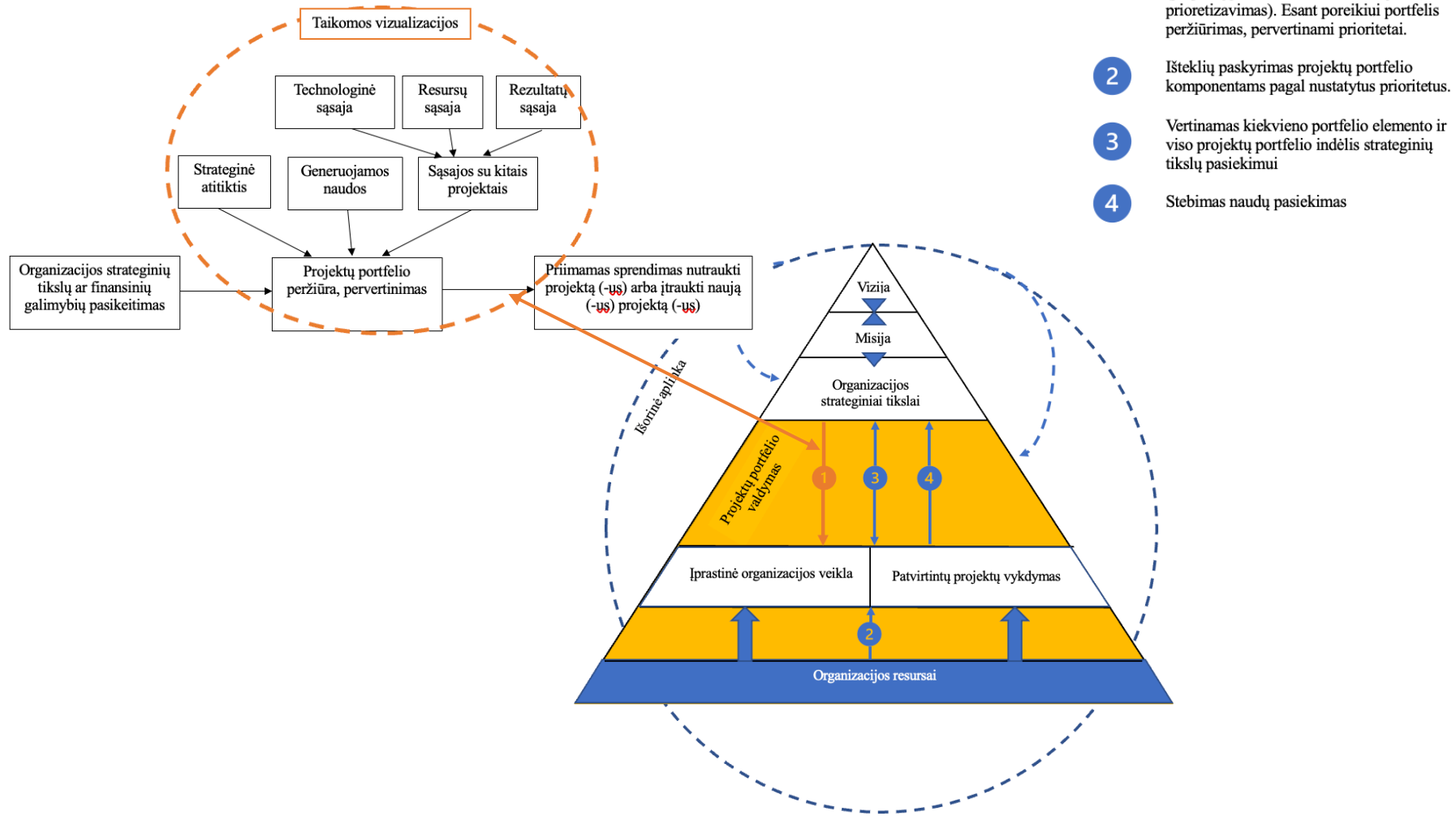
Apibendrinant atliktą pasirinktų projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdų analizę pateikiamas, išanalizuotų vizualizavimo būdų privalumų ir trūkumų, palyginimas (žr. 10 lentelę).

10 lentelė. Projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdų privalumų ir trūkumų palyginimas (sudaryta baigiamojo darbo autorės)

Vizualizavimo būdas	Privalumai	Trūkumai
Dizaino struktūros matrica	Lengvas pritaikomumas. Keičiamas dydis. Lengvai suprantama ir galima išryškinti svarbius egzistuojančius ryšius tarp elementų.	Siekiant atskleisti elementų ryšius, būtina ieškoti tinkamo dizaino matricos elementų eiliškumo. Būtinos specifinės žinios, norint įvertinti dizaino matricoje pateikiamą informaciją. Nėra atvaizduojamos sukauptos ar kelių lygių tarpusavio sąsajos.
Tinklo žemėlapis	Atvaizduoja skirtingų lygių projektų tarpusavio sąsajas. Galima atvaizduoti daugiapakopės arba sukauptos projektų tarpusavio sąsajas.	Pateikiama tik projektų tarpusavio sąsajų momentinė nuotrauka, neklasifikuojant pagrindinių projektų tarpusavio sąsajų. Nėra išbandytas atvaizduojant skirtingų tipų ar stiprumų projektų tarpusavio sąsajas.
Interpretacinis struktūrinis modeliavimas	Sudaromas hierarchiniais ryšiais pagrįstas modelis. Aiški struktūra, padedanti greitai identifikuoti projektus, kuriems būtina skirti daugiausiai dėmesio.	Sudėtingas modelio sudarymo procesas, reikalaujantis specifiniu žynių. Nepadeda kiekybiškai įvertinti susijusių elementų.

2.7. Konceptualus projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo priimant projektų portfelio valdymo sprendimus modelis

Įvertinus atliktos mokslinės literatūros analizės rezultatus, sudarytas konceptualus projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo, priimant projektų portfelio valdymo sprendimus, modelis, kuris pateikiamas 16 paveiksle. Informacija reikalinga projektų peržiūrai, pervalitimui pateikiama vizualizacijose: lentelėje, sąsajų (dizaino struktūros) matricoje ir vizualiam projektų tinklo žemėlapyje.



16 pav. Sprendimo nutraukti projektus priėmimas, peržiūrint projektų portfelio projektus (sudaryta baigiamojo darbo autorės pagal Enoch ir Labuschagne, 2014)

3. Tyrimo metodologija

3.1. Tyrimo metodo pasirinkimo pagrindimas

Atsižvelgiant į atliktą mokslinės literatūros analizę ir identifikuotas problematiškiausius aspektus, suformuluoti empirinio tyrimo klausimai:

- Ar naudojamas projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdas įtakoja priimamo portfelio valdymo sprendimo rezultata?
- Ar naudojamas projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdas įtakoja laiką, reikalingą sprendimui priimti?
- Ar laiko pakankamumo suvokimas įtakoja priimamo sprendimo rezultato kokybę?
- Ar naudojamas projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdas įtakoja projektų tarpusavio sąsajų suvokimą?
- Ar projektų tarpusavio sąsajų suvokimas įtakoja priimamo sprendimo rezultato kokybę?

Siekiant atsakyti į iškeltus empirinio tyrimo klausimus, atliktas kiekybinis tyrimas, taikant trijų grupių pusiau eksperimentinį metodą. Šis metodas pasirinktas, nes leidžia atskleisti priežastinius ryšius tarp analizuojamų elementų, keičiant nepriklausomą kintamąjį ir stebint poveikį priklausomam kintamajam. Tyrimo metu vertinama kaip keičiasi priimamas projektų portfelio valdymo sprendimas, taikant skirtingus projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdus. Siekiant įvertinti priimamų sprendimų rezultatų kokybę sudaryta fokusuota ekspertų grupė, kuri įvertino sudarytas eksperimentų užduotis, nustatė teisingus atsakymus ir balais įvertino eksperimentų dalyvių priimtus sprendimus. Ekspertinis sprendimų rezultatų kokybės vertinimas pasirinktas atsižvelgiant į anksčiau atliktų tyrimų pavyzdžius (Killen, 2017).

Išskiriamos šios pagrindinės tyrimo sąvokos:

- Projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdas. Tai nepriklausomas kintamasis. Tyrimo metu naudojami trys projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdai: lentelė, sąsajų matrica, vizualinis projektų tinklo žemėlapis.
- Sprendimo rezultato kokybė. Atliekamo tyrimo metu, vertinama, ar eksperimente dalyvavę asmenys, vadovaudamiesi pateikta informacija apie projektų tarpusavio sąsajas pasiekė racionalų sprendimo rezultatą, t. y. sprendimo rezultatą, kuris leidžia pasiekti užduotyje numatytas sąlygas, mažiausiai įtakojant kitus projektų portfelio projektus.

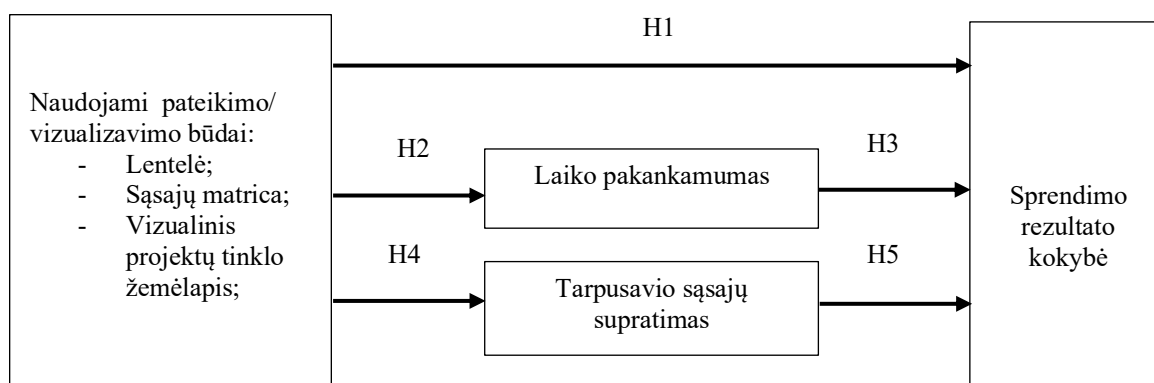
Atliekant tyrimą siekiama patikrinti šias hipotezes:

- H1 – naudojamas duomenų vizualizacijos tipas susijęs su priimamo sprendimo rezultato kokybe. Kai kurie vizualizavimo būdai yra pranašesni už kitus, siekiant priimti sprendimus (Perkhofer et al., 2020). Keliamo hipotezė siekiant patikrinti, kuris projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdas tinkamiausias, priimant projektų portfelio valdymo sprendimą.
- H2 – naudojamas duomenų vizualizacijos tipas susijęs su skirtingu pakankamo laiko, susipažinti su taikomu duomenų vizualizacijos tipu ir sprendimui priimti, supratimu.

Realiame gyvenime laiko spaudimas yra pagrindinis veiksnys priimant sprendimus, kuris gali daryti įtaką sprendimo priėmėjui pasirinkti konkretų sprendimą (Wray, 2020). Tyrimo metu siekiama patikrinti, kuris duomenų vizualizavimo būdas leidžia sprendimo priėmėjui jausti, jog turėjo pakankamai laiko susipažinti su taikomu vizualizavimo metodu, įvertinti pateiktą informaciją ir priimti sprendimą.

- H3 – sprendimo priėmėjo laiko pakankamumo suvokimas lemia priimto sprendimo rezultato kokybę. Tyrimo metu siekiama patikrinti ar sprendimo rezultato kokybė susijusi su sprendimo priėmėjo suvokimu dėl turimo laiko pakankamumo.
- H4 – naudojamas duomenų vizualizavimo įrankis susijęs su skirtingu projektų tarpusavio sąsajų supratimu portfelio lygyje. Killen (2017) pažymi, jog aukštesnis pateiktos informacijos pažinimo tinkamumo lygis turėtų sustiprinti sprendimo priėmėjo gebėjimą suprasti pateiktą informaciją, t. y. suprasti ir įvertinti projektų tarpusavio sąsajas portfelio lygyje.
- H5 – sprendimo priėmėjo projektų tarpusavio sąsajų supratimo lygis lemia priimto sprendimo rezultato kokybę. Keliami hipotezė, jog geresnis projektų tarpusavio sąsajų supratimas projektų portfelio lygiu, turėtų padėti sprendimų priėmėjams pasiekti geresnės priimtų sprendimų rezultatų kokybės (Killen, 2017).

Teoriniame tyrimo modelyje pavaizduotos pagrindinės tyrimo sąvokos ir jų tarpusavio ryšiai (žr. 17 paveikslą).



17 pav. Teorinis tyrimo modelis (sudarytas baigiamojo darbo autorės pagal Killen, 2017)

Siekiant patikrinti išsikeltas hipotezes, tyrimo metu matuojami žemiau išvardinti kintamieji:

- Laiko pakankamumas;
- Projektų tarpusavio sąsajų supratimas;
- Priimto sprendimo rezultato kokybė.

3.2. Tyrimo imtis

Atsižvelgiant į ankščiau atliktuose tyrimuose pateiktas išvadas (Killen, 2017), tyrime kviečiami dalyvauti projektų valdymo patirties turintys arba besidomintys šia sritimi fiziniai asmenys. Visumos dydžiui nustatyti pasirinkta socialinio tinklo „LinkedIn“ PMI Lithuania Chapter grupė. 2023 m. vasario 1 d. ją sudarė 987 projektų valdymo profesionalai ir projektų valdymų besidomintys fiziniai asmenys. Ši grupė pasirinkta, todėl, kad tai oficialus PMI (*angl. Project Management Institute*)

padalinys Lietuvoje. PMI³ yra viena iš didžiausių ne pelno siekiančių asociacijų, skirtų projektų valdymo profesijai. Organizacija įsteigta 1969 metais ir šiuo metu vienija beveik tris milijonus narių ir akredituotų specialistų iš daugiau nei 185-ių šalių (iš oficialios PMI interneto svetainės). Projektų valdymo profesijos populiarinimo siekiama išduodant pasaulyje pripažintus sertifikatus, tyrimų programomis ir profesinio ugdymo programomis (iš oficialios PMI interneto svetainės).

Atsižvelgiant į pasirinktos populiacijos dydį, apskaičiuotas imties dydis – ne mažiau kaip 130 fizinių asmenų. Nustatyta, jog tyrime taikomas 95 proc. patikimumo laipsnis ir 8 proc. atrankos paklaida. Imties dydis apskaičiuotas interneto puslapyje <https://www.surveysystem.com/sscalc.htm> pateiktoje skaičiuoklėje. Tyrimo dalyviai atrenkami naudojant patogumo atranka. Į eksperimentus dalyviai kviečiami specializuotuose socialinio tinklo „LinkedIn“ grupėse.

3.3. Tyrimo instrumentas

Tyrimas atliekamas dviem etapais. Pirmajame etape tyrime dalyvaujantys asmenys, įvertinę pateiktą medžiagą, turi priimti projektų portfelio valdymo sprendimą, t. y. dalyvių prašoma įvertinus pateiktą medžiagą priimti sprendimą, nutraukti vieną ar daugiau projektų, taip kad projektų portfelio bendra investicijų suma sumažėtų nemažesne nei nurodyta suma (prašoma projektų portfelio investicijas sumažinti ne mažiau kaip 10 proc.), tuo pačiu maksimaliai išsaugant įmonės galimybes pasiekti įmonės strateginius tikslus ir sėkmingai įgyvendinti likusius projektus. Kiekviena užduotis parengta naudojant vis kitą projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdą, sudarytos užduotys pateiktos trečiame priede. Antrajame etape sudaryta ekspertų fokusuota grupė įvertino tyrime dalyvavusių asmenų priimtus sprendimus, t. y. atliktas ekspertinis vertinimas, kurio metu nustatyti teisingi ir neteisingi sprendimai bei įvertinta priimtų sprendimų rezultatų kokybė balais nuo 1 iki 5 (1 balas – prastas sprendimas, 5 balai – puikus sprendimas).

Atliktos mokslinės literatūros analizės metu buvo nustatyta, jog laiko apribojimas yra vienas iš esminių veiksnių, kurie lemia koks sprendimas bus priimtas, todėl siekiant įvertinti optimalų užduoties atlikimo laiką atlikti bandomieji eksperimentai, kurių metu penkiems projektų valdymo specialistams buvo duodama išspręsti po tris skirtingas užduotis. Bandomieji eksperimentai buvo atliekami penkių minučių intervalais, fiksuojant progresą (Killen, 2017). Bandomųjų eksperimentų rezultatai ir anksčiau atlikti tyrimai (Killen, 2017) parodė, jog 15 minučių pakanka suprasti pateiktą informaciją ir priimti užduotyje nurodytą sprendimą. Tyrimo dalyviams atliekant užduotis nustatomas laiko limitas, per kurį atliekama užduotis ir priimamas sprendimas, taip sudarant kuo realistiškesnes sąlygas.

Parengus bandomųjų užduočių pavyzdžius (bandomųjų užduočių pavyzdžiai parengti pagal Killen, 2017, taikytą užduotį, priskiriant nurodytoms sąsajoms skirtingus tipus), kurie pateikiami antrame priede, nustatyta, jog interpretaciniu struktūriniu modeliavimu pagrįstas modelis (Al Zaabi and Bashir, 2019), nėra tinkamas užduotims, kuriose yra daugiau kriterijų į kuriuos reikia atsižvelgti priimant sprendimą, šiuo atveju įvertinti projekto svarbą įmonės strateginių tikslų pasiekimui.

Užduotyse pateikiama informacija apie tris skirtingus projektų portfelius. Pirmą užduočių grupę parengta Killen (2017) eksperimentuose naudoto projektų portfelio pagrindu, antroji užduočių grupę parengta atsižvelgiant į realiai Lietuvoje veikiančios įmonės valdomo projektų portfelio pavyzdį ir trečioji užduočių grupė parengta Al Zaabi'o ir Bashir'o (2019) naudoto projektų portfelio pagrindu.

³ <https://www.pmi.org/about>

Įmonės pateikta informacija, apie valdomą projektų portfelį ir jame susidarančias projektų sąsajas, buvo papildyta papildomų projektų informacija, tam kad parengtos užduotys atitiktų numatytą sąlygą dėl minimalaus projektų portfelį sudarančių projektų skaičiaus. Kiekvieną projektų portfelį sudaro ne mažiau kaip 24 projektai. Visose užduotyse tyrimo dalyviams pateikiama informacija apie kiekvieną projektą. Sprendimo priėmėjas, norėdamas priimti racionalų sprendimą, turi atidžiai išanalizuoti situacijos kontekstą, įvertinti turimą informaciją, taip sumažindamas klaidingo sprendimo tikimybę (Wray, 2020), atsižvelgiant į tai baigiamojo darbo tyrime dalyvaujantiems asmenims pateikiama ribota, tikslinga informacija, kuri būtina užduoties atlikimui, t. y. sprendimo priėmimui (žr. 11 lentelę).

11 lentelė. Empirinio tyrimo užduotyse pateikiamos informacijos detalizavimas (sudaryta baigiamojo darbo autorės)

Informacijos kategorija	Aprašymas
Projekto vertė	Pradinės investicijos dydis tūkst. eurų.
Projekto nauda	Projekto metu sukuriama naudų piniginis ekvivalentas, išreikštas grynosios pridėtinės vertės dydžiu, tūkst. eurų.
Projekto strateginė atitiktis	Projekto įtaka organizacijos strateginių tikslų pasiekimui. Įtaka vertinama trimis lygiais: aukšta, vidutinė ir žema. Projektų portfelio valdymas turi būti tvirtai suderintas su strateginiu organizacijos valdymu (Baptestone and Rabechini Jr., 2018).
Projekto sąsajos	Projekto sąsaja su kitu (-ais) projektu (-ais). Sąsajos gali būti trijų tipų: resursų, technologinė ir rezultatų. Sąsajų įtakos laipsnis nėra pateikiamas, visos sąsajos vertinamos kaip turinčios vienodą įtaką. Užduotyse naudojamos trijų rūšių projektų tarpusavio sąsajos, nes jas skirtingi autoriai išskiria jas kaip dažniausiai pasitaikančias ir reikšmingai įtakojančias susijusius projektus (Bathallath, et al., 2016b; Arifin, et al., 2015; Ghasemi et al., 2018; Bilgin et al., 2017).

Tyrimo dalyviai atsitiktine tvarka buvo suskirstyti į tris grupes, kuriose pateikti skirtingi užduočių rinkiniai (žr. 12 lentelę). Po kiekvienos užduoties atlikimo dalyviai užpildė apklausos anketą, kurioje pateikė priimtą sprendimą ir atsakė į klausimus susijusius su užduoties atlikimu.

Priimamo sprendimo rezultato kokybę gali paveikti tokie veiksniai kaip sprendimų priėmėjo turima patirtis, individualūs sprendimų priėmėjų skirtumai ir kt. (Dietrich, 2010). Atsižvelgiant į tai, visi tyrime dalyvaujantys asmenimis išsprendė po trys užduotis, kuriose naudojami skirtingi projektų sąsajų vizualizavimo būdai, taip minimizuojant kitų faktorių įtaką sprendimo priėmimui. 12 lentelėje pateikiamas užduočių paskirstymas grupėms, kuris leidžia tiksliau įvertinti ar priimto sprendimo rezultato kokybę nulėmė taikytas projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdas ar kiti faktoriai.

12 lentelė. Empirinio tyrimo užduočių paskirstymas dalyvių grupėms (sudaryta baigiamojo darbo autorės)

Vizualizavimo būdas	Projektų portfelis		
	A	B	C
Lentelė	1	2	3
Sąsajų (dizaino struktūros) matrica	3	1	2
Vizualus projektų tinklo žemėlapis	2	3	1

Pirmajame tyrimo etape kintamųjų matavimui naudojamas klausimynas/anketa, kurią tyrime dalyvavę asmenys užpildė iš karto po užduoties atlikimo (vienas dalyvis užpildė tris klausimynus, po vieną kiekvienai užduočiai), o antrajame etape priimto sprendimo kokybę įvertinta ekspertiniu būdu.

Tyrimo dalyvavusių asmenų apklausos klausimynas, parengtas pagal Killen ir Kjaer'o (2012), Killen (2013 ir 2017) tyrimuose naudotą pavyzdį, pateikiamas pirmame priede (lietuvių ir anglų kalbomis).

Antrojo tyrimo etapo metu, siekiant įvertinti priimamų sprendimų rezultatų kokybę buvo sudaryta penkių ekspertų fokusuota grupė (žr. 13 lentelę). Jos metu, diskusijų pagalba, parengtos trijų projektų portfelių užduočių vertinimo lentelės (žr. 4 priedą).

13 lentelė. Fokusuotos grupės ekspertų sąrašas (sudaryta baigiamojo darbo autorės)

Ekspertas	Patirtis
1 ekspertas	Daugiau kaip 7 metų patirtis valdant finansų sektoriaus projektų portfelius. Daugiau kaip 10 metų patirtis valdant projektus įvairiose srityse (IT, finansų ir kt. sektoriuose).
2 ekspertas	6 metų patirtis valdant projektus IT, telekomunikacijų projektus. Daugiau kaip 10 metų projektų valdymo mokymo patirtis (privataus ir viešojo sektoriaus). 4 metų patirtis konsultuojant projektų portfelių valdymo klausimais (finansų, telekomunikacijų, transporto sektoriuose).
3 ekspertas	8 metų patirtis valdant projektus (draudimo, kapitalo pritraukimo, energetikos srityse). Projektų portfelio valdymo patirtis energetikos sektoriuje.
4 ekspertas	Daugiau kaip 10 metų patirtis valdant projektus įvairiose srityse (transporto, nekilnojamojo turto, finansų sektoriuose).
5 ekspertas	6 metų patirtis valdant projektus (transporto, NANO technologijų, automobilių sektoriuose). 3 metų patirtis programų valdyme (energetikos sektorius).

Antrojo tyrimo etapo metu fokusuota ekspertų grupė balais įvertino, kiekvieno projekto nutraukimo atitikimą užduoties sąlygoms, t. y. 1 balas skirtas tiems projektams, kurių nutraukimas geriausiai atitinka užduoties sąlygas, o 5 balai, kurių nutraukimas reikšmingai netenkina užduoties sąlygų, t. y. kuo projekto nutraukimas turi didesnę įtaką kitiems projektams ir įmonės strateginių tikslų pasiekimui, tuo suteikiamas aukštesnis balas. Atsižvelgiant į ekspertų atliktus vertinimus, visi dalyvių priimti sprendimai įvertinti balais. Pirmiausiai atliktas dvejetainis vertinimas, t. y. 1 balas suteiktas tiems sprendimams, kurie, ekspertų nuomone, yra teisingi ir 0 balų visiems kitiems priimtiems sprendimams. Vėliau visi dalyvių priimti sprendimai įvertinti penkių balų skalėje (žr. 4 priedą). Sprendimų rezultatų kokybę taip pat įvertino ir patys tyrimo dalyvavę asmenys atsakydami į ketvirtąjį klausimyno klausimą, t. y. Esu įsitikinęs, kad atrinkau geriausius projektus, kuriuos noriu pašalinti. Visi aukščiau aptarti matavimai naudojami įvertinti H1.

Kitų hipotezių vertinimui naudojama penkių balų Likerto skalė, skirta surinkti dalyvių atsakymus, pagrįstus suvokimu. Esami tyrimai parodė, jog savęs vertinimas leidžia tyrėjams išmatuoti kintamuosius, kurių negalima patikrinti kitais būdais (Sasseti et al., 2022).

H2 ir H3 hipotezės, t. y. laiko pakankamumo suvokimas ir turimo laiko suvokimo įtaka priimamo sprendimo rezultato kokybei, įvertintos pagal antrąjį ir trečiąjį klausimyno klausimą, t. y. Prieš pagrindinę užduotį turėjau pakankamai laiko suprasti man paskirtą tarpusavio sąsajų vertinimo įrankį; Jaučiau, kad turiu pakankamai laiko priimti šį sprendimą.

H4 ir H5 hipotezės, t. y. projektų tarpusavio sąsajų supratimo suvokimas įvertintas pagal penktą, šeštą ir septintą klausimus, t. y. Informacija apie tarpusavio sąsajas turėjo įtakos mano sprendimui; Naudotas įrankis leido suprasti mano sprendimo įtaką kitiems portfelio projektams ir Naudotas įrankis leido suprasti projektų tarpusavio sąsajas.

Eksperimento užduočių kūrimui ir eksperimentų vykdymui naudojamas internetinis eksperimentų kūrimo įrankis „Gorilla“, kuris leidžia užtikrinti tolygų tyrime dalyvaujančių asmenų paskirstymą į grupes, eksperimento sąlygų išpildymą (pavyzdžiui, laiko apribojimus) ir tolimesnei analizei reikalingų duomenų surinkimą.

3.4. Tyrimo rezultatų analizės ir apdorojimo metodai

Analizuojant eksperimentų metu surinktus duomenis, duomenys nebuvo transformuojami, taip pat nebuvo kuriami nauji kintamieji. Visi klausimai išskyrus 12, privalomi atsakyti. Tik iš dalies užpildyti klausimynai ir dalyvių užpildyti klausimynai, kurie atliko ne visas tris užduotis, toliau nėra analizuojami. 14 lentelėje pateikiama duomenų analizės loginė struktūra.

14 lentelė. Duomenų analizės loginė struktūra (sudaryta baigiamojo darbo autorės)

Kiekybinės analizės metodai	Reikalingi duomenys, kintamųjų tipas, klausimai kuriamoje anketoje	Paiškinimai, duomenų panaudojimas ieškant atsakymų į tiriamuosius klausimus
Aprašomoji vieno kintamojo analizė, grafinis vaizdavimas	Kintamasis vardų tipo: naudoto vizualizavimo būdo pavadinimas, kuris nurodomas klausimyno pradžioje (pildo dalyvis)	Aprašomoji analizė naudojama siekiant įvertinti imties reprezentatyvumą. Reprezentatyvumas pagal naudojamą vizualizavimo būdą, siekiama užtikrinti, jog tyrime dalyviai proporcingai pasiskirstytų pagal naudotus vizualizavimo būdus ir skirtingų duomenų rinkinių užduotis.
Dviejų tiriamų požymių tarpusavio priklausomybė – koreliacija populiacijoje (Pearson'o ar Spearman'o koreliacijos koeficientas)	Kintamųjų tipas: intervalų skalės. Nuo pirmo iki septinto klausimyno klausimo ir ekspertų atliktas priimtų sprendimų vertinimas.	Skaičiuojamos Pearson'o koreliacijos, siekiant nustatyti ir įvertinti koreliacijas tarp sprendimų kokybės ir kitų kintamųjų, t. y. laiko pakankamumo ir tarpusavio sąsajų suvokimo vertinimų.
Požymių vidurkių skirtumas daugiau nei dvejose grupėse (dispersinė, ANOVA analizė arba neparametrinė analizės alternatyvos)	Kintamųjų tipas: intervalų skalės. Antras ir trečias bei nuo penkto iki septinto klausimo.	Tarpusavyje palyginami naudoti vizualizavimo būdai (įrankiai), pagal laiko pakankamumo ir tarpusavio sąsajų suvokimą. Siekiama įvertinti, ar analizuojami kriterijai yra tarpusavyje susiję.
Tiriamoji faktoringė analizė ir skalės patikimumo analizė	Kintamųjų tipas: intervalų skalės. Vertinamos klausimų grupė, pagal tai į kokį klausimą turi padėti atsakyti, t. y. tarpusavio sąsajų supratimo.	Vertinama: Ar indikatoriai sudaro vieną dimensiją (faktorį)? Ar skirtingus konstruktus matuojantys indikatoriai sudaro atskirus faktorius?

Projektų portfelio projektų tarpusavio sąsajas nagrinėjo Killen ir Kjaer'as (2012), Killen (2013, 2017) ir eksperimentų pagalba siekė nustatyti, kuris projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdas leidžia pasiekti geriausių projektų portfelio valdymo sprendimų rezultatus. Baigiamajame darbe naudojami tie patys kintamieji ir jų vertinimo skalės, siekiant atliktus tyrimą, jo rezultatus palyginti su ankščiau atliktų tyrimų rezultatais.

4. Tyrimo rezultatai ir diskusija

Tyrimui reikalingi duomenys surinkti 2023 m. kovo 7 - 28 dienomis. Iš viso eksperimentuose dalyvavo 212 dalyvių, iš jų 144 dalyvių duomenys atitinka keliamus reikalavimus, t. y. dalyvis atliko visas jam priskirtas užduotis per nustatytą laiko apribojimą ir užpildė klausimyną po kiekvienos užduoties atlikimo. Tik šiuos reikalavimus atitinkančių dalyvių duomenys analizuojami toliau. Likusių dalyvių duomenys toliau nėra analizuojami, nes visi jie atliko mažiau nei numatyta užduočių, t. y. atliko tik po vieną ar dvi užduotis arba nutraukė dalyvavimą eksperimentuose, po prašymo patvirtinti, jog turi praktinės projektų valdymo patirties arba domisi šia sritimi. Pradiniai eksperimentų metu surinkti duomenys (tik reikalavimus atitinkančių dalyvių) pateikiami čia: https://drive.google.com/drive/folders/1iJyANtny9qijqA5fC8KHEZ-qQNTJRWg2?usp=share_link.

Tyrimo duomenims rinkti naudotas klausimynas, kurį sudarė ir naudojo savo tyrimuose Killen (2017). Atliekant tyrimą klausimynas naudotas originalo, t. y. anglų, kalba. Visų klausimų vertinimui, išskyrus pirmąjį klausimą, kuriame dalyviai turėjo nurodyti pasirenkamą (-us) nutraukti projektą (-us), naudojama Likerto 5 balų skalė.

Kadangi vertinant projektų tarpusavio sąsajų suvokimą, klausimyne pateikiami trys klausimai, atlikta tiriamoji faktorinė vieno konstrukto teiginių analizė. Analizės metu patikrinta ar teiginiai: informacija apie tarpusavio sąsajas turėjo įtakos mano sprendimui, naudotas įrankis leido suprasti mano sprendimo įtaką kitiems projektų portfelio projektams ir naudotas įrankis leido suprasti projektų tarpusavio sąsajas, sudaro vieną faktorių. Atliekant tiriamąją faktorinę vieno konstrukto teiginių analizę keliami nulinė hipotezė (H0), kad teiginiai tarpusavyje nekoreliuoja (žr. 18 pav.).

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,745
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1668,908
	df	3
	Sig.	,000

18 pav. KMO ir Bartlett's testas projektų tarpusavio sąsajų supratimo faktoriaus vertinimui (analizė atlikta baigiamojo darbo autorės)

Atlikus nurodytą teiginių analizę, gauti rezultatai patvirtina, jog bendra variacija teiginiuose yra 0,745, t. y. didesnė nei 0,5. Bartlett'o testo nulinė hipotezė, kad teiginiai tarpusavyje nekoreliuoja, yra atmetama, nes $p < 0,000$.

Communalities

	Initial	Extraction
The tool I used enabled me to understand the impact of my decision on other projects in the portfolio	,922	,969
The tool that I used enabled me to understand the interdependencies between projects	,914	,939
The interdependency information influenced my decision	,769	,786

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

19 pav. Projektų tarpusavio sąsajų supratimo faktorių sudarančių teiginių bendrumų lentelė (analizė atlikta baigiamojo darbo autorės)

Atlikta projektų tarpusavio sąsajų supratimo faktorių sudarančių teiginių bendrumų analizė parodo (19 pav.), jog visų teiginių galutiniai bendrumai svyruoja nuo 0,786 iki 0,969, t. y. paaiškina daugiau nei pusę atskirų teiginių sklaidos.

Analizė taip pat parodo, jog teiginiai paaiškina 89,812 proc. analizuojamo faktoriaus sklaidos (20 pav.). Taip pat visų nagrinėtų teiginių krūviai yra didesnis nei 0,6 (svyruoja nuo 0,886 iki 0,985), todėl galima teigti, jog konverguojantis validumas yra patvirtintas (21 pav.).

Total Variance Explained

Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2,791	93,047	93,047	2,694	89,812	89,812
2	,164	5,461	98,508			
3	,045	1,492	100,000			

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

20 pav. Paaiškinta, projektų tarpusavio sąsajų supratimo faktoriaus, bendroji teiginių sklaida (analizė atlikta baigiamojo darbo autorės)

Factor Matrix^a

	Factor 1
The tool I used enabled me to understand the impact of my decision on other projects in the portfolio	,985
The tool that I used enabled me to understand the interdependencies between projects	,969
The interdependency information influenced my decision	,886

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

a. 1 factors extracted. 7 iterations required.

21 pav. Projektų tarpusavio sąsajų supratimo faktorių sudarančių teiginių neapsuktų krūvių lentelė (analizė atlikta baigiamojo darbo autorės)

Siekiant užtikrinti atlikto tyrimo imties reprezentatyvumą tyrimo dalyviai proporcingai suskirstyti į grupes, pagal projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdus bei skirtingus duomenų rinkinius, pagal kuriuos sudarytos užduotys. Pagal projektų tarpusavio vizualizavimo būdus dalyvių pasiskirstymas identiškas ir sudaro po 33,33 proc., nes visi dalyvių, kurių duomenys yra analizuojami, atliko po tris užduotis, kiekvienoje naudojant vis kitą projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdą. Dalyvių pasiskirstymas pagal grupes, t. y. užduotims parengti naudotus duomenų rinkinius, yra beveik tolygus ir siekia ne mažiau kaip 30 proc. (22 pav.).

Frequency Table

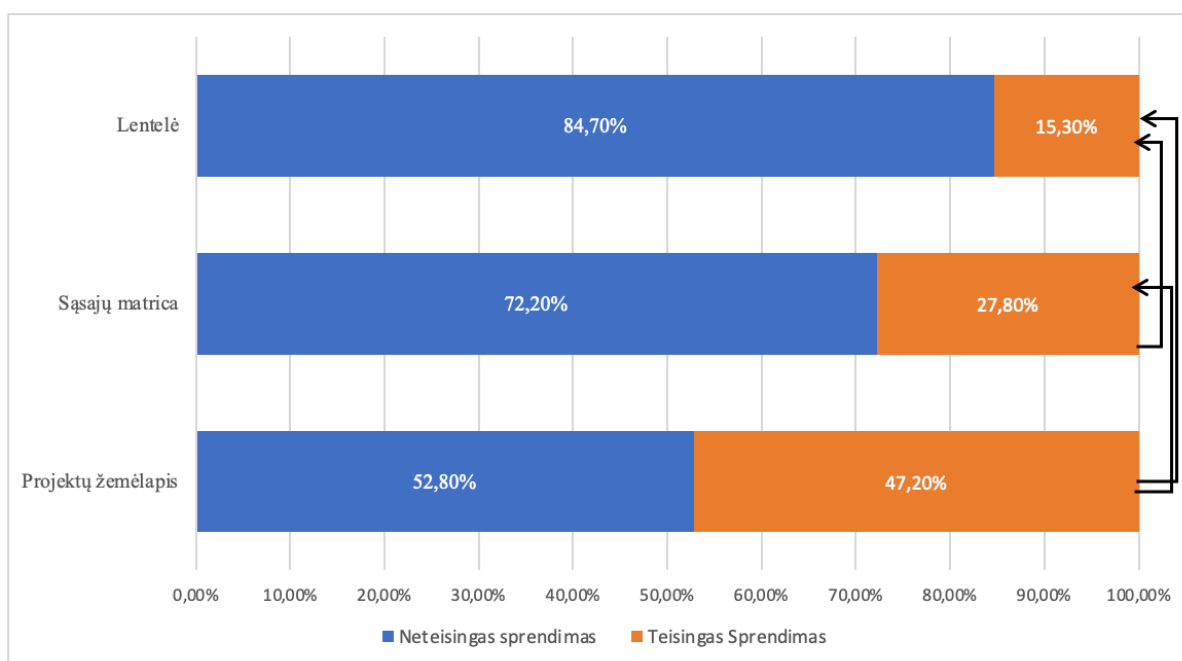
		Task			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	MAP	144	33,3	33,3	33,3
	MATRIX	144	33,3	33,3	66,7
	TABLE	144	33,3	33,3	100,0
	Total	432	100,0	100,0	

		Group			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	156	36,1	36,1	36,1
	2	132	30,6	30,6	66,7
	3	144	33,3	33,3	100,0
	Total	432	100,0	100,0	

22 pav. Tyrime dalyvavusių dalyvių pasiskirstymas (analizė atlikta baigiamojo darbo autorės)

Visų analizuojamų teiginių apskaičiuoti vidurkiai bei standartiniai nuokrypiai pateikiami penktame priede. Šeštame priede pateikiami atlikti detalūs skaičiavimai.

H1. Naudojamas duomenų vizualizacijos tipas susijęs su priimamo sprendimo rezultato kokybe. Hipotezė vertinama trimis aspektais. Pirmiausiai lyginami dvejetainio vertinimo rezultatai. Daugiausiai teisingų atsakymų (47,20 proc.) priimta, kai užduotyje naudotas projektų tinklo žemėlapis vizualizavimo būdas (23 pav.). Pažymėtina, jog statistiškai reikšmingai skiriasi teisingų atsakymų pasiskirstymas tarp projektų tinklo žemėlapis ir sąsajų matricos ($p = 0,001$), tarp projektų tinklo žemėlapis ir lentelės ($p = 0,000$) ir tarp sąsajų matricos ir lentelės ($p = 0,044$) (15 lentelė).



23 pav. Priimtų sprendimų pasiskirstymas pagal naudotus projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdus (sudaryta baigiamojo darbo autorės)

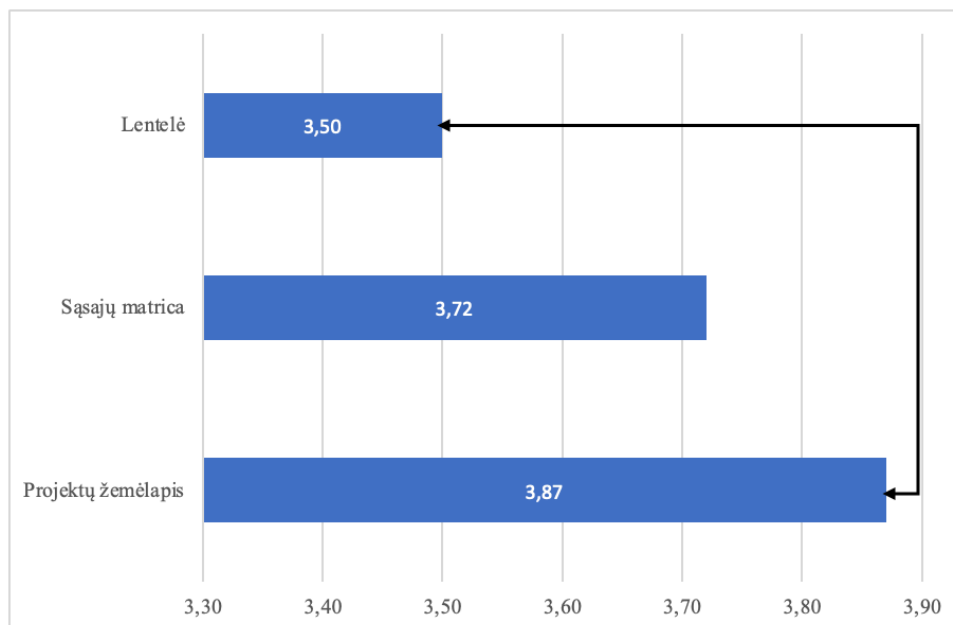
15 lentelė. Daugkartinis teisingų sprendimų ir optimalių sprendimų palyginimas naudojant Tukey's testą pagal naudotus duomenų vizualizavimo būdus (sudaryta baigiamojo darbo autorės)

Priklausomas kintamasis	Vizualizavimo būdai (I grupė)	Vizualizavimo būdai (J grupė)	Vidurkių skirtumas	P reikšmė
Teisingas sprendimas	Projektų tinklo žemėlapis	Sąsajų matrica	0,19	0,001
	Projektų tinklo žemėlapis	Lentelė	0,31	0,000
	Sąsajų matrica	Lentelė	0,12	0,044
Optimalus sprendimas	Projektų tinklo žemėlapis	Sąsajų matrica	0,15	0,582
	Projektų tinklo žemėlapis	Lentelė	0,37	0,040
	Sąsajų matrica	Lentelė	0,22	0,320

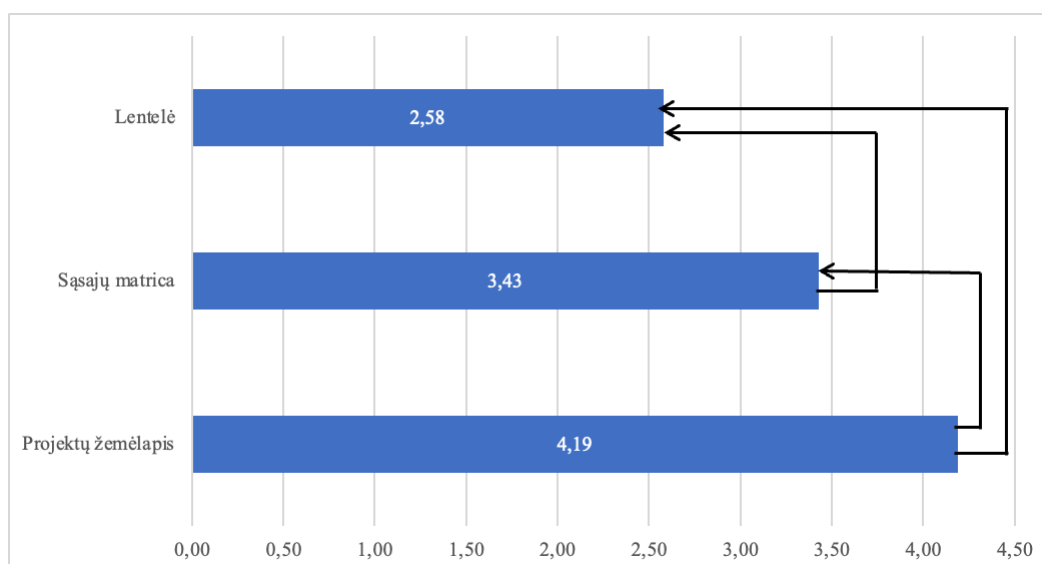
Pažymėtina, jog atlikto tyrimo rezultatai patvirtina Killen (2017) atliktų tyrimų rezultatus, kurių metu taip pat nustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai tarp projektų tinklo žemėlapis ir sąsajų matricos ir

tarp projektų tinklo žemėlapių ir lentelės, tačiau nebuvo nustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai tarp lentelės ir sąsajų matricos.

Vertinant optimalių sprendimų, kurie buvo įvertinti ekspertinių būdu, pasiskirstymą pagal duomenų vizualizavimo būdus (24 pav.), nustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai tik tarp projektų tinklo žemėlapių ir lentelės vizualizavimo būdų ($p = 0,040$). Killen (2017) atliktų tyrimų metu buvo nustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai ne tik tarp projektų tinklo žemėlapių ir lentelės, bet ir tarp projektų tinklo žemėlapių ir sąsajų matricos vizualizavimo būdų.



24 pav. Optimalių sprendimų balų vidurkiai pagal naudotus projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdus (sudaryta baigiamojo darbo autorės)

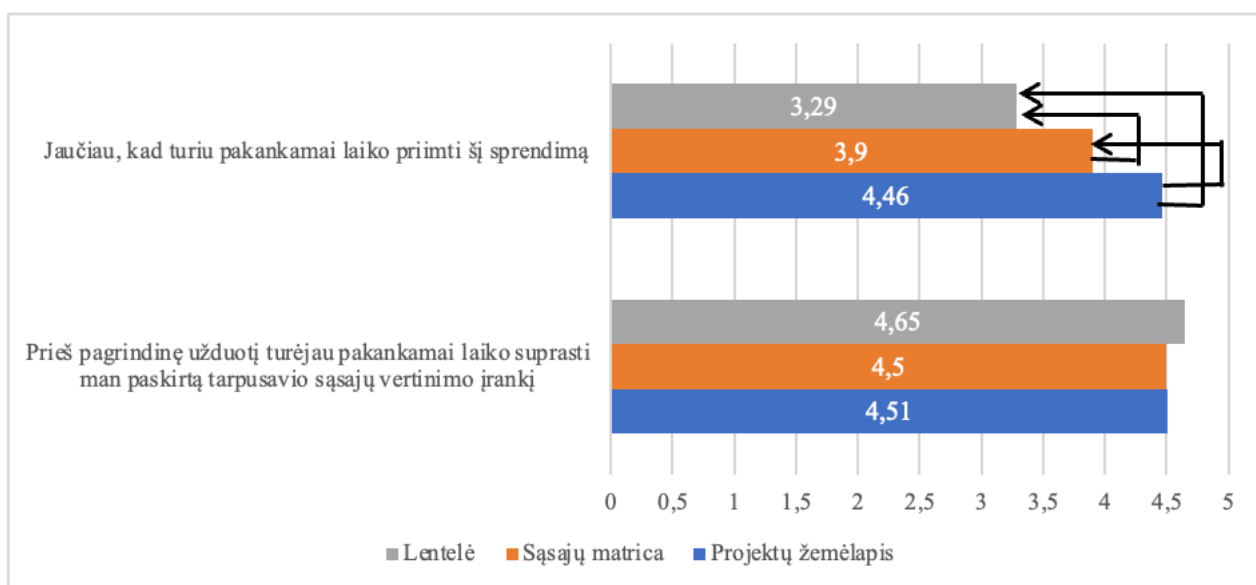


25 pav. Teiginio „Esu įsitikinęs, kad atrinkau geriausius projektus, kuriuos noriu pašalinti“ vertinimo vidurkių palyginimas pagal naudotus projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdus (sudaryta baigiamojo darbo autorės)

Paskutinis aspektas, kuris buvo vertintas, norint patikrinti išsikelto hipotezė, tai pačių dalyvių vertinimo rezultatai. Išanalizavus gautus duomenis statistiškai reikšmingi skirtumai nustatyti tarp visų taikytų projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdų ($p = 0,000$) (25 pav.).

Apibendrinus gautus rezultatus galima teigti, jog projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdas statistiškai reikšmingai susijęs su priimamo sprendimo rezultato kokybe. H1 patvirtinta, t. y. naudojamas duomenų vizualizacijos tipas susijęs su priimamo sprendimo rezultato kokybe.

H2. Naudojamas duomenų vizualizacijos tipas susijęs su skirtingu pakankamo laiko, susipažinti su taikomu duomenų vizualizacijos tipu ir sprendimui priimti, supratimu. Ši hipotezė vertinta analizuojant gautus duomenis pagal klausimyno antrąjį ir trečiąjį klausimus.



26 pav. Teiginių apie laiko supratimą vidurkių palyginimas pagal taikytus vizualizavimo būdus (sudaryta baigiamojo darbo autorės)

Gauti rezultatai parodo, jog statistiškai reikšmingai skiriasi dalyvių suvokimas apie laiko pakankamumą, siekiant priimti užduotyje nurodytą sprendimą, tarp visų naudotų projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdų ($p = 0,000$) (26 pav.). Vertinant vidurkių duomenis, galime teigti, jog mažiausią laiko spaudimą jautė tie dalyviai, kurie priiminėjo sprendimus užduotyse, kuriose informacija buvo pateikta naudojant projektų tinklo žemėlapius. Tuo pačiu nustatyta, jog statistiškai reikšmingai nesiskiria laiko, kuris būtinas susipažinti su užduotyje naudojamu projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdu, suvokimas.

Gauti duomenys leidžia teigti, jog projektų tinklo žemėlapyje pateikta informacija apie projektų tarpusavio sąsajas leidžia sprendimų priėmėjams greičiau priimti reikalingus sprendimus, tačiau susipažinimui su visais vizualizavimo būdais skiriama statistiškai panašiai laiko. H2 patvirtinta iš dalies, t. y. naudojamas duomenų vizualizacijos tipas susijęs su skirtingo pakankamo laiko, reikalingo sprendimui priimti, suvokimu, tačiau nėra susijęs su pakankamo laiko, reikalingo susipažinti su taikomu duomenų vizualizacijos tipu, suvokimu.

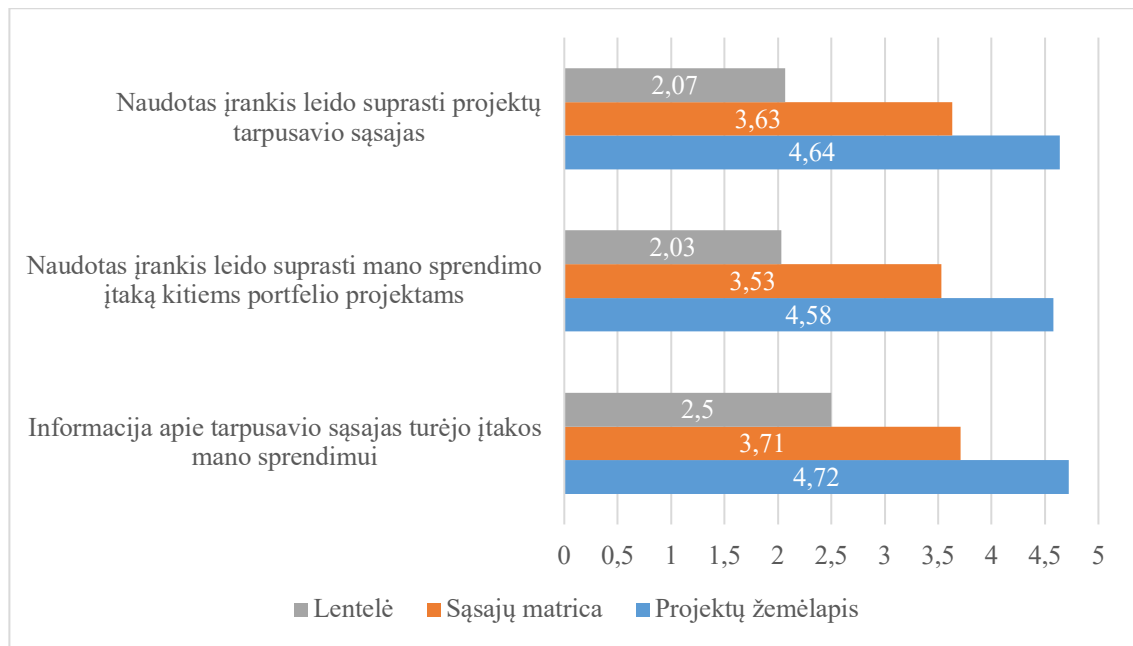
H3. Sprendimo priėmėjo laiko pakankamumo suvokimas lemia priimto sprendimo rezultato kokybę. Ši tyrimo hipotezė tikrinama pagal trečiojo klausimyno klausimo rezultatus. Kadangi vertinant vizualiai optimalaus sprendimo kintamojo skirstinys nėra normalus (7 priedas), rezultatų

vertinimui apskaičiuotas Spearman'o koreliacijos koeficientas. Gauti duomenys rodo, jog statistiškai reikšminga koreliacija tarp sprendimo priėmėjo turimo laiko, sprendimui priimti, suvokimo ir priimto sprendimo rezultato kokybės (optimalaus sprendimo) nenustatyta ($p = 0,87$, t. y. $p > 0,05$). Tačiau analizuojant koreliaciją tarp optimalaus sprendimo kintamojo ir teiginio „Esu įsitikinęs, kad atrinkau geriausius projektus, kuriuos noriu pašalinti“, nustatyta, jog tarp kintamųjų yra statistiškai reikšmingas ryšys (koreliacijos koeficientas $0,197$, $p = 0,000$). Taip pat analizuojant ryšį tarp turimo laiko suvokimo ir teisingų atsakymų, nustatyta statistiškai reikšminga koreliacija tarp šių kintamųjų ($p < 0,05$). Hipotezei patikrinti buvo naudojamas Chi-kvadrato kriterijus ir Phi testas. Detalūs skaičiavimai pateikiami šeštame priede. Atsižvelgiant į gautus rezultatus galima teigti, jog H3 patvirtinta iš dalies, t. y. sprendimo priėmėjo laiko pakankamumo suvokimas iš dalies lemia priimto sprendimo rezultato kokybę (vertinant teisingus atsakymus ir pačių dalyvių vertinimą). Pažymėtina, jog Killen (2017) atliktų tyrimų metu, nustatė, jog egzistuoja statistiškai reikšmingas ryšys tarp laiko suvokimo ir priimamo sprendimo, tiek vertinant optimalius sprendimus, tiek pačių dalyvių vertinimą.

H4. Naudojamas duomenų vizualizavimo įrankis susijęs su skirtingu projektų tarpusavio sąsajų supratimu portfelio lygyje. Šiaip hipotezei patikrinti klausimyne buvo pateikti trys teiginiai. Atlikus Tukey's HSD testus (16 pav.) nustatyti statistiškai reikšmingi ($p = 0,000$) vidurkių skirtumai tarp visų naudotų projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdų, analizuojant visus tris teiginius. Pateiktame grafike (27 pav.) matome, jog geriausiais vertinimais išsiskiria projektų tinklo žemėlapis, visų trijų teiginių vidurkiai viršija 4,5 balus iš 5.

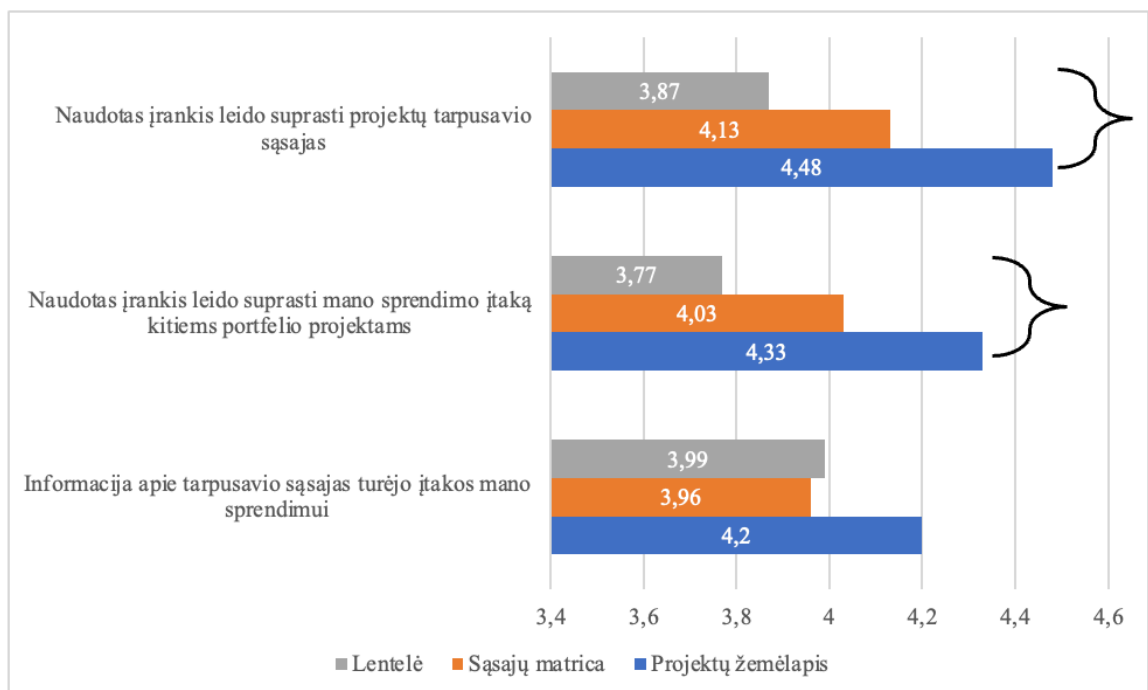
16 lentelė. Daugkartinis tarpusavio sąsajų supratimo teiginių palyginimas naudojant Tukey's testą pagal naudotus duomenų vizualizavimo būdus (sudaryta baigiamojo darbo autorės)

Priklausomas kintamasis	Vizualizavimo būdai (I grupė)	Vizualizavimo būdai (J grupė)	Vidurkių skirtumas	P reikšmė
Naudotas įrankis leido suprasti projektų tarpusavio sąsajas	Projektų tinklo žemėlapis	Sąsajų matrica	1,01	0,000
	Projektų tinklo žemėlapis	Lentelė	2,57	0,000
	Sąsajų matrica	Lentelė	1,56	0,000
Naudotas įrankis leido suprasti mano sprendimo įtaką kitiems portfelio projektams	Projektų tinklo žemėlapis	Sąsajų matrica	1,05	0,000
	Projektų tinklo žemėlapis	Lentelė	2,55	0,000
	Sąsajų matrica	Lentelė	1,50	0,000
Informacija apie tarpusavio sąsajas turėjo įtakos mano sprendimui	Projektų tinklo žemėlapis	Sąsajų matrica	1,01	0,000
	Projektų tinklo žemėlapis	Lentelė	2,22	0,000
	Sąsajų matrica	Lentelė	1,21	0,000



27 pav. Teiginių apie projektų tarpusavio sąsajas supratimo vidurkių palyginimas pagal taikytus vizualizavimo būdus (sudaryta baigiamojo darbo autorės)

Killen (2017) atliktų tyrimų metu nebuvo nustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai tarp projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdu, vertinant teiginio „Informacija apie tarpusavio sąsajas turėjo įtakos mano sprendimui“ duomenis (28 pav.). Kitų dviejų teiginių vertinimo rezultatai reikšmingai nesiskiria. Abiejų tyrimų atveju nustatyta, jog aukščiausiais vertinimo vidurkiais išsiskiria projektų tinklo žemėlapis.



28 pav. Teiginių apie projektų tarpusavio sąsajas supratimo vidurkių palyginimas pagal taikytus vizualizavimo būdus (sudaryta Killen, 2017)

Apibendrinus gautus rezultatus galime teigti, jog H4 patvirtinta, pasirinktas projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdas yra susijęs su sprendimo priėmėjo gebėjimu suprasti egzistuojančias

projektų tarpusavio sąsajas, priimamo sprendimo įtaka kitiems projektų portfelį sudarantiems projektams ir gali daryti įtaką priimama sprendimui.

H5. Sprendimo priėmėjo projektų tarpusavio sąsajų supratimo lygis lemia priimto sprendimo rezultato kokybę. Ši hipotezė tikrinta vertinant gautų teisingų ir neteisingų atsakymų, optimalių sprendimų ir dalyvių vertinimo rezultatus su teiginiais apie projektų tarpusavio sąsajas.

17 lentelė. Teiginių apie projektų tarpusavio sąsajas supratimą ir priimtų sprendimų koreliacijos (sudaryta baigiamojo darbo autorės)

Teiginys	Optimalus sprendimas (ekspertinis vertinimas)	Dalyvio vertinimas (Esu įsitikinęs, kad atrinkau geriausius projektus, kuriuos noriu pašalinti)
Informacija apie tarpusavio sąsajas turėjo įtakos mano sprendimui	0,175 (p = 0,000)	0,671 (p = 0,000)
Naudotas įrankis leido suprasti mano sprendimo įtaką kitiems portfelio projektams	0,179 (p = 0,000)	0,737 (p = 0,000)
Naudotas įrankis leido suprasti projektų tarpusavio sąsajas	0,163 (p = 0,001)	0,708 (p = 0,000)

Tyrimo metu nustatytas statistiškai reikšmingas koreliacinis ryšys tarp priimamo sprendimo rezultato kokybės ir teiginių apie projektų tarpusavio sąsajų supratimą (17 lentelė). Vertinant gautus duomenis nustatyta, jog pačių sprendimo priėmėjų vertinimu, ryšys tarp sprendimo rezultato kokybės ir projektų tarpusavio sąsajų supratimo yra stipresnis nei vidutinis, t. y. viršija 0,5.

Penktoji hipotezė taip pat buvo vertinta ir analizuojant teisingų atsakymų ryšį su teiginiais apie projektų tarpusavio sąsajų suvokimą. Siekiant nustatyti ar egzistuoja statistiškai reikšmingi skirtumai tarp sprendimo priėmėjo projektų tarpusavio sąsajų suvokimo ir priimamo rezultato kokybės buvo naudojamas Chi-kvadrato kriterijus ir Phi testas. Visų teiginių atveju gauti duomenis patvirtino hipotezę, jog yra statistiškai reikšmingi skirtumai (p = 0,000) (detalūs skaičiavimai pateikiami šeštame priede).

Apibendrinus visus duomenis galima teigti, jog H5 patvirtinta, t. y. nuo sprendimo priėmėjo sugebėjimo suprasti egzistuojančias projektų tarpusavio sąsajas priklauso priimamo sprendimo kokybė.

5. Išvados ir rekomendacijos

1. Išanalizavus projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo priimant projektų portfelio valdymo sprendimus problematiką nustatyta, jog iki šiol nėra atlikta tyrimų, kuriuose vertinant projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdus, dalyvautų asmenis turintis praktinės projektų valdymo patirties. Taip pat nustatyta, jog siekiant identifikuoti tinkamiausias vizualizacijas, jos turi būti pritaikytos konkrečių sprendimų priėmimui, todėl atliktų tyrimų nepakanka, siekiant įvardinti, kurie projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdai leidžia pasiekti geriausią priimamo sprendimo rezultato kokybę, kai reikia priimti sprendimus nutraukti vieną ar kelis projektus, priklausančius projektų portfeliui.

2. Atlikus mokslinės literatūros analizę buvo identifikuoti projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdai: lentelė, sąsajų matrica ir projektų tinklo žemėlapis. Taip pat išanalizuotos dažniausiai pasitaikantys projektų tarpusavio sąsajų tipai, t. y. resursų, rezultatų ir technologinės sąsajos, ir jų reikšmingumas priimant projektų portfelio valdymo sprendimus. Įvertinus projektų portfelio valdymo metu priimamų sprendimų įvairovę buvo apibrėžta baigiamajame darbe nagrinėti tik pasirinkimo nutraukti vieną ar kelis projektus, kurie priklauso projektų portfeliui, sprendimus. Atsižvelgiant į tai sudarytas konceptualus modelis, kuriame išskiriamas projekto portfelio peržiūros etapas, kurio metu sprendimo priėmėjas vertindamas skirtingais projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdais pateiktą informaciją apie egzistuojančias projektų tarpusavio sąsajas, projektų biudžetus, planuojamas gauti naudas ir projektų strateginę reikšmę, turi priimti sprendimą nutraukti vieną ar kelis projektus, siekiant maksimaliai išsaugoti galimybes organizacijai pasiekti strateginius tikslus, gauti kaip įmanoma daugiau naudų ir nepakenkti likusių projektų sėkmingam įgyvendinimui.

3. Empirinių duomenų rinkimui buvo pasirinkti mokslinės literatūros analizės, trijų grupių pusiau eksperimentinis ir fokusuotos ekspertų grupės metodai. Atsižvelgiant į sudarytą tyrimo modelį ir mokslinės literatūros analizės rezultatus, parengti trys užduočių paketai. Kiekvieną paketą sudarė trys užduotys, kuriose naudojami skirtingi duomenų vizualizavimo būdai ir unikalių projektų portfelių duomenys. Eksperimentų užduotis išsprendė ir klausimynus užpildė 144 asmenys, duomenis buvo renkami kovo 7 – 28 dienomis, naudojantis „Gorilla“ platforma. Priimtus projektų portfelio valdymo sprendimus įvertino ekspertų fokusuota grupė.

4. Išanalizavus eksperimentų metu surinktus duomenis nustatyta:

- a) projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdas statistiškai reikšmingai susijęs su priimamo sprendimo rezultato kokybe. Daugiausiai teisingų ir optimalių sprendimų priimama, projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimui naudojant projektų tinklo žemėlapi.
- b) mažiausią laiko spaudimą jautė tie dalyviai, kurie priiminėjo sprendimus užduotyse, kuriose informacija buvo pateikta naudojant projektų tinklo žemėlapius. Tuo pačiu nustatyta, jog statistiškai reikšmingai nesiskiria laiko, kuris būtinas susipažinti su užduotyje naudojamu projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdu, suvokimas.
- c) egzistuoja statistiškai reikšmingas ryšys tarp dalyvių, kurie jautė mažiausiai laiko spaudimą, ir priimamo rezultato kokybės, t. y. teisingų atsakymų. Taip pat egzistuoja stiprūs ryšys tarp dalyvio suvokimo apie laiko pakankamumą sprendimui priimti ir suvokimo, jog priėmė teisingą sprendimą. Būtina pažymėti, jog nenustatytas ryšys tarp priimtų optimalių sprendimų ir dalyvių suvokimo apie turimo laiko pakankamumą.
- d) siekiant suprasti projektų portfelyje egzistuojančias projektų tarpusavio priklausomybes ir priimamų sprendimų įtaką projektų portfelį sudarantiems projektams geriausiai tinkamas

- duomenų vizualizavimo būdas – projektų tinklo žemėlapis. Galima teigti, jog pasirinktas projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdas yra susijęs su sprendimo priėmėjo gebėjimu suprasti egzistuojančias projektų tarpusavio sąsajas, priimamo sprendimo įtaka kitiems projektų portfelį sudarantiems projektams ir gali daryti įtaką priimamam sprendimui.
- e) sprendimo priėmėjo gebėjimas suprasti egzistuojančias projektų tarpusavio sąsajas statistiškai reikšmingai koreliuoja su priimamo sprendimo rezultato kokybe.

Atlikus projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo priimant projektų portfelio valdymo sprendimus tyrimą pagal sudarytą konceptualų modelį, teikiamos rekomendacijos:

- projektų portfelį valdytojams, kurie valdo vidutinio dydžio projektų portfelius, rekomenduojama projektų tarpusavio sąsajų valdymui naudoti projektų tinklo žemėlapi. Šis vizualizavimo būdas leidžia greičiausiai įvertinti egzistuojančias projektų tarpusavio sąsajas, pamatyti susidarančias projektų grupes, identifikuoti mažiausiai sąsajų turinčius projektus.
- projektų portfelio valdytojams, siekiantiems efektyviau valdytų projektų portfelius ir gebėti priimant projektų portfelio valdymo sprendimus, atsižvelgti į projektų tarpusavio sąsajas, rekomenduojama, pasirinkti konkretų projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdą ir jį taikyti nuolatos. Tai leis sutaupyti laiko, kuris turėtų būti skirtas susipažinimui su pritaikytu vizualizavimo būdu.
- atlikti papildomus tyrimus siekiant nustatyti, kokie projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdai būtų tinkami siekiant priimti kitokio pobūdžio projektų portfelio valdymo sprendimus, pavyzdžiui įtraukti naujus projektus į projektų portfelį.
- atlikti papildomus tyrimus ir mokslinės literatūros analizę, siekiant identifikuoti būdus, kurie leistų vizualiai pateikti skirtingų naudų, t. y. piniginių ir nepiniginių, dydžius, siekiant juos tarpusavyje palyginti priimant projektų portfelio valdymo sprendimus.
- ateityje vykdant panašaus pobūdžio tyrimus, vykdyti juos mišriu būdu, t. y. vykdyti ne tik eksperimentus, bet įtraukti ir kokybinių tyrimų elementus, pavyzdžiui interviu ar fokusuotas grupes, kurių metu būtų galima aptarti ir nustatyti priimamų sprendimų priežastis ir argumentus, kodėl pasirenkami vieni ar kiti projektai.

Literatūros sąrašas

1. Al Zaabi H., Bashir H. (2019). Structuring Project Interdependencies Into a Simple Graphical Hierarchical Model. International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, March 5-7 2019, Bangkok, Thailand, 918-926. Prieiga per internetą: <http://www.ieomsociety.org/ieom2019/papers/258.pdf>.
2. Annosi M. C., Marchegiani L., Vicentini F. (2020). Knowledge Translation in Project Portfolio Decision-making: the Role of Organizational Alignment and Information Support System in Selecting Innovative Ideas. *Management Decision* 58 (2020), 1929-1951.
3. Arifin R. S., Moersidik S. S., Soesilo E. T. B., Hartono D. M., Latief Y. (2015). Dynamic Project Interdependencies (PI) in Optimizing Project portfolio Management (PPM). *International Journal of Technology* 5 (2015), 828-837.
4. Baptestone R., Rabechini Jr. R. (2018). Influence of Portfolio Management in Decision-Making. *Journal of Industrial Engineering and Management* 11(3) (2018), 406-428.
5. Bardhan I., Sougstad R. ir Sougstad R. (2004). Prioritizing a Portfolio of Information Technology Investment Projects. *Journal of Management Information Systems*. 21 (2014), 33-60.
6. Bathallath S, Smedberg Å., Kjellin H. (2016a). Project Interdependency Management in IT/IS Project Portfolios: From a Systems Perspective. *Procedia Computer Science*, 100 (2016), 928-934
7. Bathallath S., Smedberg Å., Kjellin H. (2016b). Managing Project Interdependencies in IT/IS Project Portfolios: a Review of Managerial Issues. *International Journal of Information Systems and Project Management* 1 (2016), 67-82.
8. Bilgin G., Eken G., Ozyurt B., Dikmen I., Bigonul M. T., Ozorhon B. (2017). Handling Project Dependencies in Portfolio Management. *Procedia Computer Science* 121 (2017), 356-363.
9. Browning T. R. (2016). Design Structure Matrix Extensions and Innovations: A Survey and New Opportunities. *IEEE Engineering Management Review* 63 (2016), 27- 52.
10. da Silva, Meidanis, Moura, Souza, Viadanna, de Oliveira, de Oliveira, Jardim, Lima ir de Barros (2017). An Improved Visualization-based Approach for Project Portfolio Selection. *Computers in Human Behavior* 73 (2017), 685-696.
11. Delerue H., Sicotte H. (2020). Resource Interdependence and Project Termination: An Analysis in the Biopharmaceutical Industry. *International Journal of Project Management* 38 (2020), 256-266.
12. Dietrich C. (2010). Decision Making: Factors that Influence Decision Making, Heuristics Used, and Decision Outcomes. *Inquiries Journal/Student Pulse* 2 (2010). Prieiga per internetą: <http://www.inquiriesjournal.com/a?id=180>.
13. Enoch C. N., Labuschagne L. Towards a Theoretical Foundation for Project Portfolio Management. Project Management Institute Research and Education Conference, Phoenix, AZ. Newtown Square. Prieiga per internetą: <https://www.pmi.org/learning/library/theoretical-foundation-project-portfolio-management-8953>.
14. Gashi M., Mutlu B., Lindstaedt S., Thalmann S. (2022). No Time to Crash: Visualizing Interdependencies for Optimal Maintenance Scheduling. COGNITIVE 2022: The Fourteenth International Conference on Advanced Cognitive Technologies and Applications, 24-28 April 2022, Barcelona, Spain, 11-16. Prieiga per internetą: https://www.thinkmind.org/index.php?view=article&articleid=cognitive_2022_1_20_40013.

15. Ghasemi F., Hossein M., Sari M., Yousefi V., Falsafi R., Tamošaitienė J. (2018). Project Portfolio Risk Identification and Analysis, Considering Project Risk Interactions and Using Bayesian Networks. *Sustainability MDPI* 10 (2018), 1609.
16. Ghonim M. A., Khashaba N. M., Al-Najaar H. M., Khashan M. A. (2020). Strategic Alignment and its Impact on Decision Effectiveness: a Comprehensive Model. *International Journal of Emerging Markets* 17 (2022), 198-218.
17. Gutiérrez E., Magnusson M. (2014). Dealing With Legitimacy: A Key Challenge for Project Portfolio Management Decision Makers. *International Journal of Project Management* 32 (2014), 30-39.
18. Hansen L. K., Svejvig P. (2022). Seven Decades of Project Portfolio Management Research (1950-2019) and Perspectives for the Future. *Project Management Journal* 53(3) (2022), 277-294.
19. Hegarty M. (2011). The Cognitive Science of Visual-Spatial Displays: Implications for Design. *Topics in Cognitive Science* 3 (2011) 446-474.
20. Kester L., Griffin A., Hultink E. J., Lauche K. (2011). Exploring Portfolio Decision-Making Processes. *The Journal of product innovation management* 28 (2011), 641-661.
21. Killen C. P. (2013). Evaluation of Project Interdependency Visualizations Through Decision Scenario Experimentation. *International Journal of Project Management*, 31 (2013), 804-816.
22. Killen C. P. (2017). Managing Portfolio Interdependencies, the Effects of Visual Data Representations on Project Portfolio Decision Making. *International Journal of Managing Projects in Business* 4 (2017), 856-879.
23. Killen C. P., Geraldi J., Kock A. (2020). The Role of Decision Makers' Use of Visualizations in Project Portfolio Decision Making. *The Journal of Project Management*, 38 (2020), 267-277.
24. Killen C. P., Kjaer C. (2012). Understanding Project Interdependencies: The Role of Visual Representation, Culture and Process. *International Journal of Project Management* 30 (2012), 554-566.
25. Kosminsky D., Walny J., Vermeulen J., Knudsen S., Willett W., Carpendale S. (2019). Belief at First Sight: Data Visualization and the Rationalization of Seeing. *Information Design Journal* 25(1) (2019), 43-55.
26. Kundisch D., Meier C. (2011). IT/IS Project Portfolio Selection in the Presence of Project Interactions – Review and Synthesis of the Literature. *Wirtschaftsinformatik Proceedings* 64 (2011), 477-486. Prieiga per internetą: https://aisel.aisnet.org/wi2011/64/?utm_source=aisel.aisnet.org%2Fwi2011%2F64&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages.
27. Lu Q, Huang J., Zhang Q., Yuan X., Li J. (2020). Evaluation on Visualization Methods of Dynamic Collaborative Relationships for Project Management. *The Visual Computer* 37 (2021), 161-174.
28. Martinsuo M., Geraldi J. (2020). Management of Project Portfolios: Relationships of Project Portfolios with Their Contexts. *International Journal of Project Management* 38 (2020), 441-453.
29. Moges H. T., Vlasselaer V. V., Lemahieu W., Baesens B. (2015). Determining the Use of Data Quality Metadata (DQM) for Decision Making Purposes and its Impact on Decision Outcomes – An Exploratory Study. *Decision Support Systems* 83 (2016), 32-46.
30. Mohammed H. J. (2023). The Optimal Project Selection in Portfolio Management Using Fuzzy Multi-criteria Decision-making Methodology. *Journal of Sustainable Finance&Investment* 13(1) (2023), 125-141.

31. Moore J. (2017). Data Visualization in Support of Executive Decision Making. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management* 12 (2017), 125-138.
32. Moreno C. A., Bischof W. F., Hoover H. J. (2012). Interactive Visualization of Dependencies. *Computers & Education* 58 (2012), 1296-1307.
33. Nabati M. M., Ashrafi M. (2021). Modeling Projects Interdependencies to Measure Their Synergetic Impacts on a Project Portfolio. *Journal of Project Management* 6 (2021), 143-156.
34. Negulescu O. H. (2014). Using a Decision-Making Process Model in Strategic Management. *Review of general Management* 19(1) (2014), 111-123.
35. Nieto-Rodriguez A. (2021). The Project Economy Has Arrived. *Harvard Business Review*, November-December 2021, 38-45.
36. Perkhofer L., Walchshofer C., Hofer P. (2020). Does Design Matter When Visualizing Big Data? An Empirical Study to Investigate the Effect of Visualization Type and Interaction Use. *Journal of Management Control* 31 (2020), 55-95.
37. Rumeser D., Emsley M. (2019). Can Serious Games Improve Project Management Decision Making Under Complexity? *Project Management Journal* 50 (2019), 23-39.
38. Rungi M. (2009). Managing Resource and Technology Interdependencies in Project Portfolio: A Case-Study Results. 2009 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, 1508–1512.
39. Rungi M. (2018). Foundation of Project Interdependencies: Perspective of Organizational Theories. 2018 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, 366-370.
40. Sasseti S., Cavaliere V., Lombardi S. (2022). The Rhythm of Effective Entrepreneurs' Decision-making Process. The Pathways of Alertness Scanning and Search and Cognitive Style. A Mediation Model. *International Entrepreneurship and Management Journal* (2022), 18:555-578. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s11365-021-00759-1>.
41. Savioni L., Triberti S., Durosini I., Pravettoni G. (2022). How to Make Big Decisions: A Cross-sectional Study on the Decision Making Process in Life Choices. *Current Psychology* (2022). Prieiga per internet: <https://doi.org/10.1007/s12144-022-02792-x>.
42. Secundo G., Elia G., Margherita A., Leitne K. H.r (2021). Strategic Decision Making in Project Management: a Knowledge Visualization Framework. *Management Decision* 4 (2022), 1159-1181.
43. Soni G., Prakash S., Kumar H., Singh S. P., Jain V., Dhama S. S. (2019). An Interpretive Structural Modeling of Drivers and Barriers of Sustainable Supply Chain Management. *Management of Environmental Quality: An International Journal* 31 (2020), 1071-1090.
44. Son H., Kwon Y., Park S. C. ir Lee S. (2018). Using a Design Structure Matrix to Support Technology Road Mapping for Product-service Systems. *Technology Analysis & Strategic Management* 30 (2018), 337-350.
45. Teller J., Unger B. N., Kock A., Gemünden H. G. (2012). Formalization of Project Portfolio Management: The Moderating Role of Project Portfolio Complexity. *International Journal of Project Management*, 30 (2012), 596-607.
46. Tian S., Zhao H., Xu X., Mu R., Ma Q. (2022). Knowledge Chain Integration of Design Structure Matrix-based Project Teams: An Integration Model. *Systems Research and Behavioral Science* 39 (2022), 462-473.

47. Wray J. M. (2020). The Weight of Emotions on Decision-Making: A Comparative Analysis. *Inquiries Journal* 12 (2020). Prieiga per internetą: <http://www.inquiriesjournal.com/a?id=1798>.
48. Yan M. R., Hong L. Y., Warren K. (2021). Integrated Knowledge Visualization and the Enterprise Digital Twin System for Supporting Strategic Management Decision. *Management Decisions* 4 (2022), 1095-1115.
49. Zhong Q, Tang H., Chen C. (2022). Process Optimization for Post Disaster Reconstruction Project Based on Industrial Design Structure Matrix (DSM). *Soft Comput* 26 (2022), 8731–8743.
50. Zwikael O., Chih Y. Y., Meredith J. R. (2018). Project Benefit Management: Setting Effective Target Benefits. *International Journal of Project Management* 36 (2018), 650-658.

Priedai

1 priedas. Klausimynas (lietuvių ir anglų kalbomis)

Sprendimo užduotis _____		
Sprendimo užduoties tyrimas		
1. Remiantis sprendimo užduoties scenarijumi, kuriuos projektus, jūsų nuomone, reikėtų atšaukti? Padėkite X šalia vieno ar kelių projektų, nurodydami, kad jis / jie turėtų būti atšaukti.		
<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> J	<input type="checkbox"/> S
<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> K	<input type="checkbox"/> T
<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> L	<input type="checkbox"/> U
<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> M	<input type="checkbox"/> V
<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> W
<input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> O	<input type="checkbox"/> X
<input type="checkbox"/> G	<input type="checkbox"/> P	<input type="checkbox"/> Y
<input type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> Q	<input type="checkbox"/> Z
<input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> R	
2. Prieš pagrindinę užduotį turėjau pakankamai laiko suprasti man paskirtą tarpusavio sąsajų vertinimo įrankį		
Ne, aš neturėjau pakankamai laiko	Laiko vos pakako	Taip, turėjau pakankamai laiko gerai suprasti vizualizacijos įrankį
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Jaučiau, kad turiu pakankamai laiko priimti šį sprendimą		
Ne, aš neturėjau	Laiko vos pakako	Taip, turėjau pakankamai laiko gerai

pakankamai laiko	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	suprasti vizualizacijos įrankį
4. Esu įsitikinęs, kad atrinkau geriausius projektus, kuriuos noriu pašalinti					
Ne, aš visiškai nesu įsitikinęs, kad atrinkau geriausius projektus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Taip, esu labai įsitikinęs, kad mano atrinktus projektus geriausia pašalinti
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Informacija apie tarpusavio sąsajas turėjo įtakos mano sprendimui					
Ne, informacija apie tarpusavio priklausomybę neturėjo įtakos mano sprendimui	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Taip, informacija apie tarpusavio priklausomybę buvo labai svarbi mano sprendimui
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Naudotas įrankis leido suprasti mano sprendimo įtaką kitiems portfelio projektams					
Ne, įrankis man nepadėjo suprasti poveikio kitiems projektams	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Šis įrankis buvo šiek tiek naudingas, nes man padėjo suprasti poveikį kitiems projektams
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Priemonė buvo labai naudinga, nes man padėjo suprasti poveikį kitiems projektams
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Naudotas įrankis leido suprasti projektų tarpusavio sąsajas					
Ne, įrankis man nepadėjo suprasti tarpusavio priklausomybių	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Priemonė buvo šiek tiek naudinga, nes padėjo suprasti tarpusavio priklausomybes
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Priemonė buvo labai naudinga, nes padėjo suprasti tarpusavio priklausomybes
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Sprendimo užduotis privertė susimąstyti					
Visai ne, man nereikėjo galvoti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dažniausiai užduotis
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Taip, užduotis privertė mane

	privertė mane susimąstyti	visą laiką galvoti
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Mano dėmesys buvo sutelktas į sprendimo užduotį		
Visai ne, buvo neįdomu ir negalėjau susikaupti	Tai pakankamai laiko patraukė mano dėmesį	Buvau giliai pasinėrusi į užduotį ir nepastebėjau, kaip bėga laikas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Neprivaloma: naudokite šią vietą savo pastaboms apie sprendimo užduotį arba sąsajų vertinimo įrankius įrašyti.		

Dėkojame už jūsų indėlį į šį tyrimą – jūsų dalyvavimas yra labai vertinamas

Decision Task _____		
Decision Task Survey		
1. Based on the decision task scenario, which projects do you think should be cancelled? Place an X next to one or more project(s) to indicate that it/they should be cancelled.		
<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> J	<input type="checkbox"/> S
<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> K	<input type="checkbox"/> T
<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> L	<input type="checkbox"/> U
<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> M	<input type="checkbox"/> V
<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> W
<input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> O	<input type="checkbox"/> X
<input type="checkbox"/> G	<input type="checkbox"/> P	<input type="checkbox"/> Y
<input type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> Q	<input type="checkbox"/> Z
<input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> R	
2. Before the main task, I had enough time to understand the interdependency evaluation tool I was assigned		
No, I did not have even close to enough time	The time was just barely adequate	Yes, I had enough time to understand the visualisation tool well
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. I felt I had enough time to make this decision		
No, I did not have even close to enough time	The time was just barely adequate	Yes, I had plenty of time to make this decision
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. I am confident I have selected the best projects to eliminate		
No, I am not at all confident I	I think I probably selected an	Yes, I am very confident that the projects I selected

have selected the best projects		appropriate set of projects		are the best ones to eliminate
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. The interdependency information influenced my decision				
No, the interdependency information did not affect my decision		The interdependency information had an impact on my decision		Yes, the interdependency information was crucial to my decision
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. The tool I used enabled me to understand the impact of my decision on other projects in the portfolio				
No, the tool did not help me understand the impact on other projects		The tool was somewhat useful in helping me understand the impact on other projects		The tool was very useful in helping me understand the impact on other projects
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. The tool that I used enabled me to understand the interdependencies between projects				
No, the tool did not help me understand the interdependencies		The tool was somewhat useful in helping me understand the interdependencies		The tool was very useful in helping me understand the interdependencies
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. The decision task caused me to think				
Not at all, I did not need to think		Most of the time the task caused me to think		Yes, the task caused me to think the whole time
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. My attention was focused on the decision task				
Not at all, it was uninteresting, and I could not focus		It held my attention enough of the time		I was deeply engrossed in the task and did not notice the time passing
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Optional: Please use this space to record your comments about the decision task or the dependency evaluation tools.				



Thank you for your contribution to this research – your participation is highly valued!

2 priedas. Bandomojo eksperimento užduotys

Lentelė

Projektas	Biudžetas, tūkst. Eurų	Naudos (NPV)	Strateginė atitiktis	Sąsajos ir jų tipai
A	€ 300,00	€ 1 200,00	5	B - resursų I - technologinė K - resursų O - rezultatų
B	€ 240,00	€ 466,00	4	A - resursų I - technologinė K - resursų O - resursų
C	€ 100,00	€ 367,00	2	J - rezultatų W - resursų Y - resursų
D	€ 120,00	€ 330,00	2	L - technologinė V - resursų
E	€ 700,00	€ 2 770,00	3	-
F	€ 800,00	€ 1 560,00	4	U - resursų
G	€ 872,00	€ 1 500,00	1	N - rezultatų X - resursų
H	€ 50,00	€ 400,00	3	P - resursų
I	€ 1 400,00	€ 3 500,00	1	A - resursų O - resursų
J	€ 2 500,00	€ 4 000,00	3	W - rezultatų Y - resursų
K	€ 400,00	€ 500,00	1	A - resursų B - resursų I - technologinė O - rezultatų
L	€ 985,00	€ 680,00	5	-
M	€ 350,00	€ 500,00	1	-
N	€ 950,00	€ 1 450,00	2	G - resursų K - resursų U - resursų W - resursų X - rezultato
O	€ 232,00	€ 1 600,00	3	A - resursų B - resursų I - technologinė K - resursų
P	€ 554,00	€ 1 600,00	4	F - resursų
Q	€ 400,00	€ 2 650,00	2	W - rezultatų X - resursų
R	€ 562,00	€ 3 000,00	5	P - resursų
S	€ 391,00	€ 120,00	4	D - resursų L - resursų V - rezultatų
T	€ 160,00	€ 450,00	5	E - rezultatų K - resursų M - resursų U - rezultatų Z - resursų
U	€ 400,00	€ 2 000,00	3	-
V	€ 843,00	€ 1 900,00	2	D - resursų L - rezultatų

W	€ 620,00	€ 1 900,00	3	A - rezultatų J - resursų X - resursų
X	€ 720,00	€ 46,00	3	-
Y	€ 871,00	€ 676,00	3	C - resursų W - resursų
Z	€ 450,00	€ 780,00	5	K - resursų T - resursų
Portfelio biudžetas	€ 15 970,00	€ 35 945,00		
10 proc.	€ 1 597,00			

Įtaka organizacijos strateginiams tikslams:	
Žema	1
	2
	3
	4
Aukšta	5

Sąsajų matrica

Biudžetas, tūkst. Eurų	Naudos (NPV), tūkst. Eurų																											
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
€ 300,00	€ 1 200,00	A	R							T		R				O												
€ 240,00	€ 466,00	B	R							T		R				O												
€ 100,00	€ 367,00	C									O													R			R	
€ 120,00	€ 330,00	D										T											R					
€ 700,00	€ 2 770,00	E																										
€ 800,00	€ 1 560,00	F																				R						
€ 872,00	€ 1 500,00	G													R									R				
€ 50,00	€ 400,00	H														R												
€ 1 400,00	€ 3 500,00	I	R														R											
€ 2 500,00	€ 4 000,00	J																						O			R	
€ 400,00	€ 500,00	K	R	R							T					O												
€ 985,00	€ 680,00	L																										
€ 350,00	€ 500,00	M																										
€ 950,00	€ 1 450,00	N						R				R										R		R	O			
€ 232,00	€ 1 600,00	O	R	R							T	R																
€ 554,00	€ 1 600,00	P						R																				
€ 400,00	€ 2 650,00	Q																						O		R		
€ 562,00	€ 3 000,00	R														R												
€ 391,00	€ 120,00	S			R							R												O				
€ 160,00	€ 450,00	T			O							R	R										U				R	
€ 400,00	€ 2 000,00	U																										
€ 843,00	€ 1 900,00	V			R								O															
€ 620,00	€ 1 900,00	W	O									R														R		
€ 720,00	€ 46,00	X																										
€ 871,00	€ 676,00	Y			R																				R			
€ 450,00	€ 780,00	Z										R										R						
€ 15 970,00	€ 35 945,00	Projektas nurodytas eilutėje yra priklausomas nuo projekto pažymėto stulpelyje.																										
€ 1 597,00																												

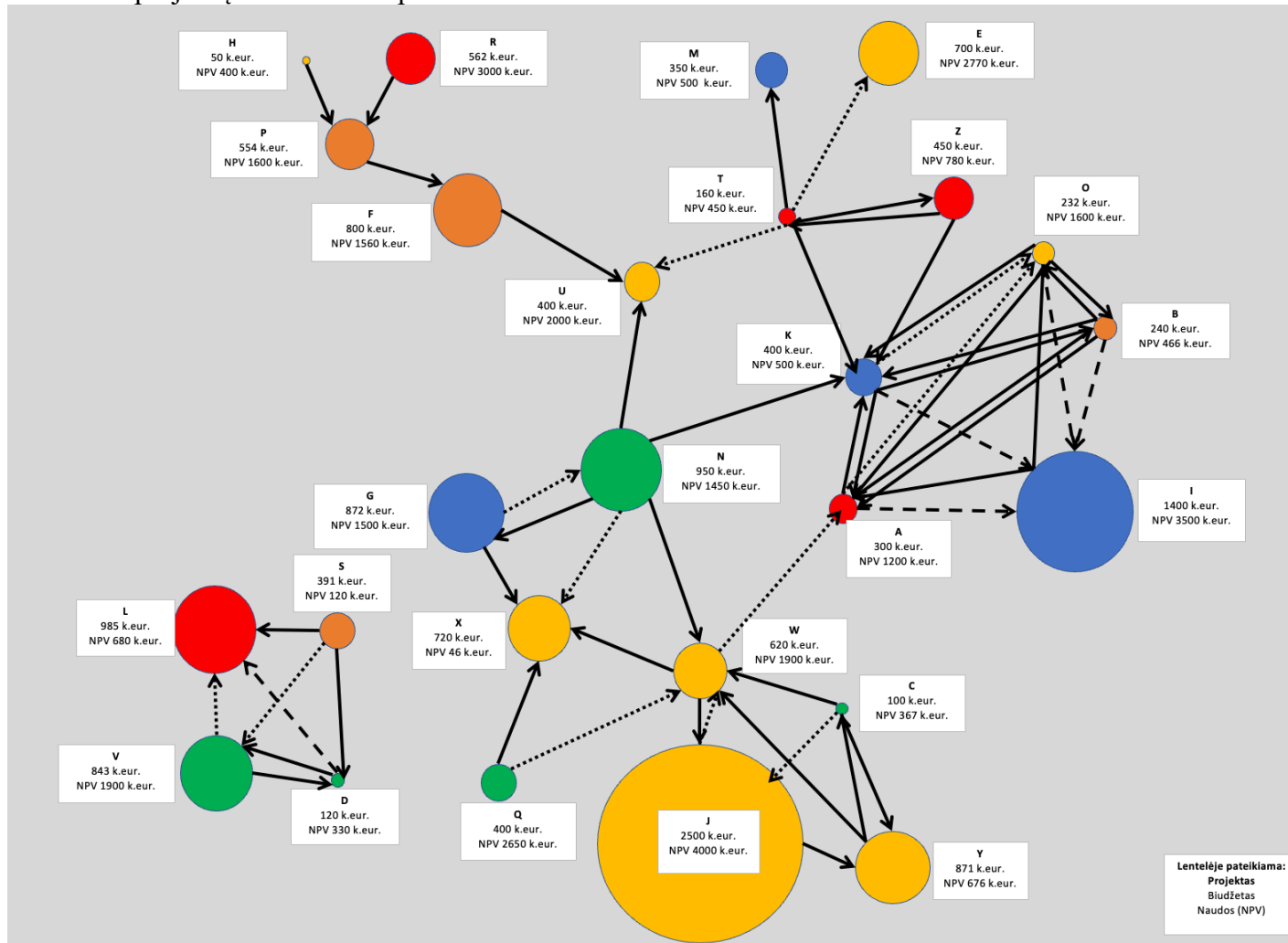
Įtaka organizacijos strateginiams tikslams:

Žema	
Aukšta	

Projektų sąsajų tipai:

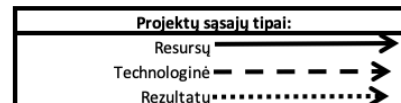
Resursų	R
Technologinė	T
Rezultatų	O

Vizualinis projektų tinklo žemėlapis



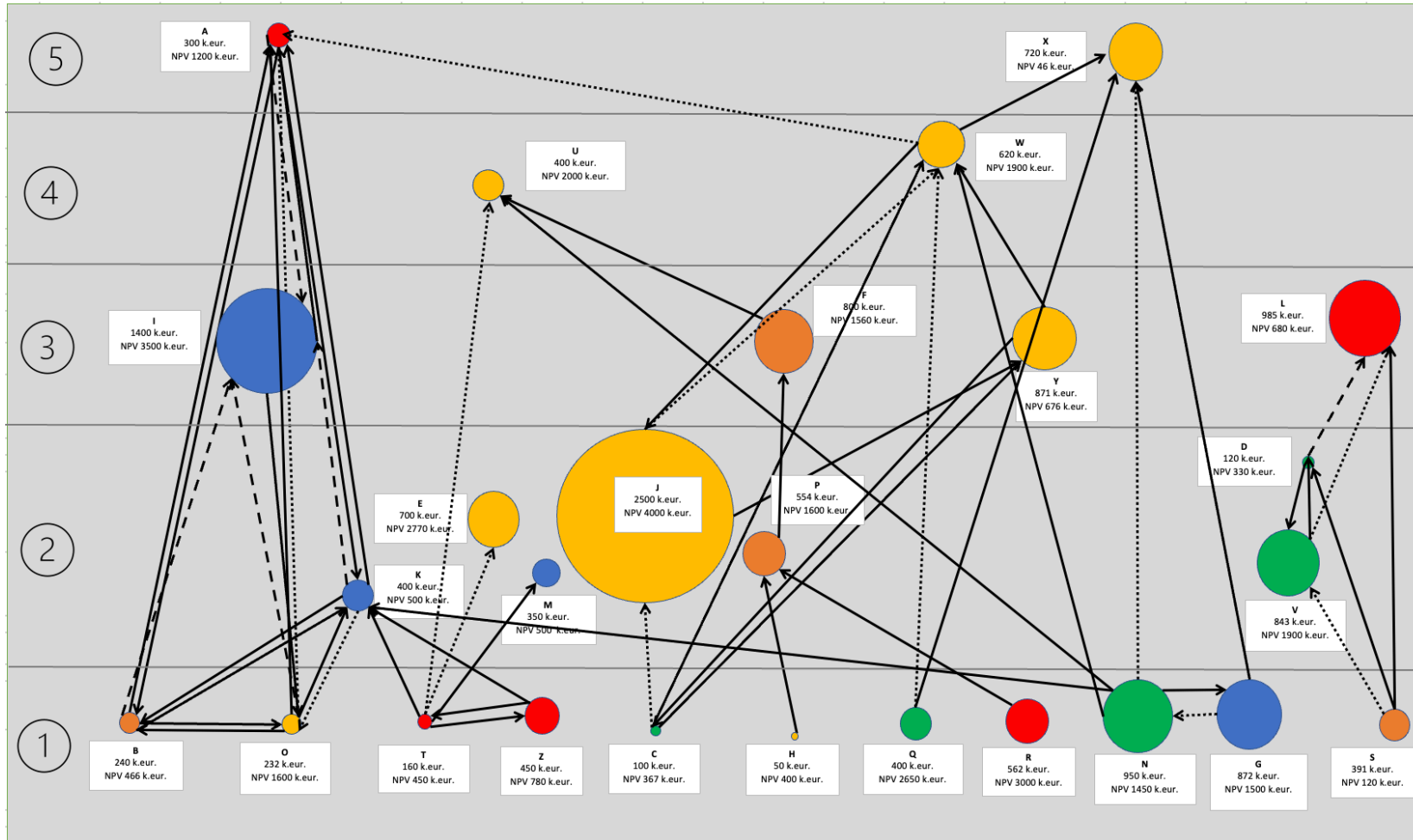
Projektas yra susijęs su projektu į kurį nukreipta rodyklės strėlė.

Įtaka organizacijos strateginiams tikslams:	
Žema	Blue bar
	Green bar
	Yellow bar
	Orange bar
Aukšta	Red bar



Portfelio biudžetas	€	15 970,00
10 proc.	€	1 597,00

Interpretacinis struktūrinis modeliavimas



Projektas yra susijęs su projektu į kurį nukreipta rodyklės strėlė.

Įtaka organizacijos strateginiams tikslams:	
Žema	Blue circle
	Green circle
	Yellow circle
	Orange circle
Aukšta	Red circle

Projektų sąsajų tipai:	
Resursų	Solid arrow
Technologinė	Dashed arrow
Rezultaty	Dotted arrow

Portfelio biudžetas	€	15 970,00
10 proc.	€	1 597,00

3 priedas. Eksperimento užduotys

I grupė

Project	Budget, KEUR	Benefits (NPV), KEUR	Impact on strategic goals	Types of interdependencies
A	€ 300,00	€ 1 200,00	5	B - Resources; I - Technological; K - Resources; O - Outputs
B	€ 240,00	€ 466,00	4	A - Resources; I - Technological; K - Resources; O - Resources
C	€ 100,00	€ 367,00	2	J - Outputs; W - Resources; Y - Resources
D	€ 120,00	€ 330,00	2	L - Technological; V - Resources
E	€ 700,00	€ 2 770,00	3	-
F	€ 800,00	€ 1 560,00	4	U - Resources
G	€ 872,00	€ 1 500,00	1	N - Outputs; X - Resources
H	€ 50,00	€ 400,00	3	P - Resources
I	€ 1 400,00	€ 3 500,00	1	A - Resources; O - Resources
J	€ 2 500,00	€ 4 000,00	3	W - Outputs; Y - Resources
K	€ 400,00	€ 500,00	1	A - Resources; B - Resources; I - Technological; O - Outputs
L	€ 985,00	€ 680,00	5	-
M	€ 350,00	€ 500,00	1	-
N	€ 950,00	€ 1 450,00	2	G - Resources; K - Resources; U - Resources; W - Resources; X - Outputs
O	€ 232,00	€ 1 600,00	3	A - Resources; B - Resources; I - Technological; K - Resources
P	€ 554,00	€ 1 600,00	4	F - Resources
Q	€ 400,00	€ 2 650,00	2	W - Outputs; X - Resources
R	€ 562,00	€ 3 000,00	5	P - Resources
S	€ 391,00	€ 120,00	4	D - Resources; L - Resources; V - Outputs
T	€ 160,00	€ 450,00	5	E - Outputs; K - Resources; M - Resources; U - Outputs; Z - Resources
U	€ 400,00	€ 2 000,00	3	-
V	€ 843,00	€ 1 900,00	2	D - Resources; L - Outputs
W	€ 620,00	€ 1 900,00	3	A - Outputs; J - Resources; X - Resources
X	€ 720,00	€ 46,00	3	-
Y	€ 871,00	€ 676,00	3	C - Resources; W - Resources
Z	€ 450,00	€ 780,00	5	K - Resources; T - Resources
Portfolio budget, KEUR	€ 15 970,00			
Need to be reduced, KEUR	€ 1 597,00			

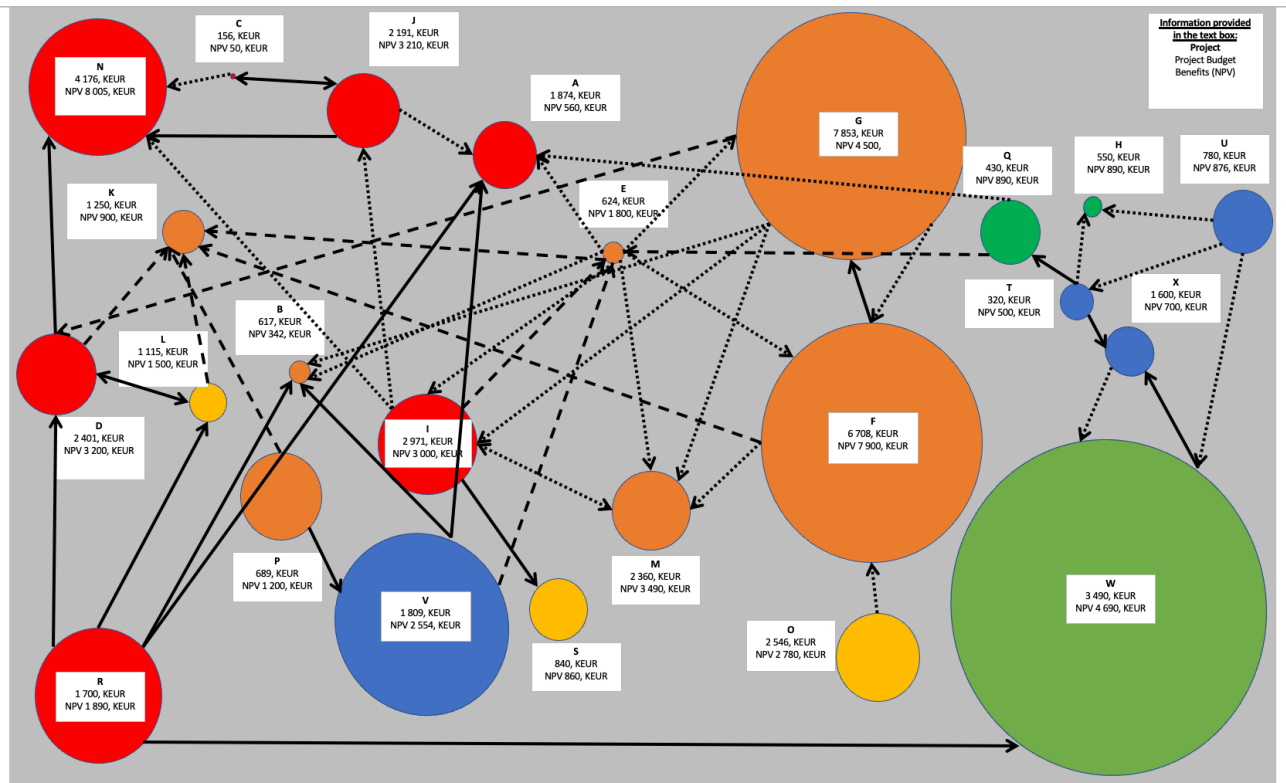
Impact on strategic goals	
Low	1
	2
	3
	4
High	5

Project Budget, KEUR.	Benefits (NPV), KEUR.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
€ 1 240,00	€ 1 820,00	A	O							R	T					R								R	
€ 545,00	€ 1 100,00	B	R								T					R									
€ 617,00	€ 807,00	C																							R
€ 1 100,00	€ 2 010,00	D																							
€ 323,00	€ 540,00	E																				T			
€ 980,00	€ 1 720,00	F															O								
€ 874,00	€ 987,00	G														R									
€ 300,00	€ 1 330,00	H																							
€ 2 340,00	€ 300,00	I	R	R							T					R									
€ 912,00	€ 2 900,00	J		O																				R	
€ 4 060,00	€ 3 232,00	K	R	R												T	R					R		T	
€ 3 400,00	€ 7 890,00	L		O							R														R
€ 654,00	€ 2 350,00	M																				R			
€ 721,00	€ 3 450,00	N						R																	
€ 8 450,00	€ 5 600,00	O	R	R						O	T				T										
€ 1 560,00	€ 4 590,00	P							R																
€ 230,00	€ 770,00	Q																							
€ 650,00	€ 955,00	R										T									R				R
€ 987,00	€ 2 300,00	S																							
€ 120,00	€ 700,00	T																							T
€ 1 444,00	€ 5 430,00	U					O								R							R			
€ 490,00	€ 765,00	V																				R			
€ 7 090,00	€ 8 870,00	W		R							R					T		R							R
€ 5 490,00	€ 8 650,00	X						O							T		O							R	
Portfolio budget, KEUR	€ 44 577,00																								
Need to be reduced, KEUR	€ 4 458,00																								

The project indicated in the row is dependent on the project indicated in the column.

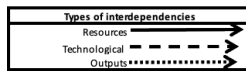
Impact on strategic goals	
Low	
High	

Types of interdependencies	
Resources	R
Technological	T
Outputs	O



The project is related to the project to which the arrow points.

Impact on strategic goals	
Low	Blue
	Green
	Yellow
High	Red



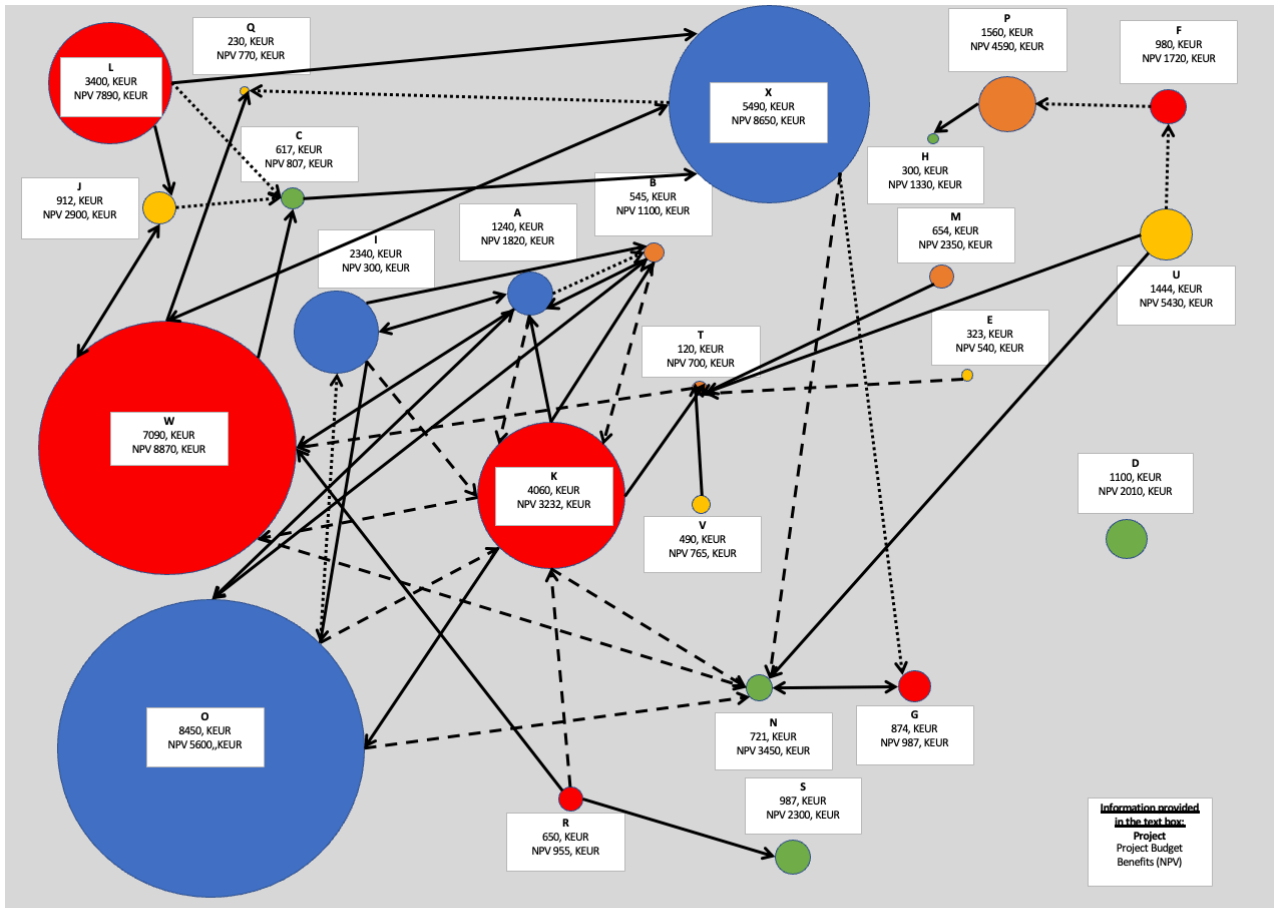
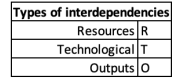
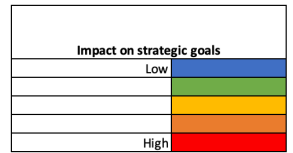
Portfolio budget (KEUR)	€	49 050,00
Need to be reduced (KEUR)	€	4 905,00

II grupė

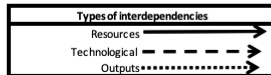
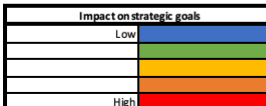
Project	Budget, KEUR	Benefits (NPV), KEUR	Impact on strategic goals	Types of interdependencies
A	€ 1 874,00	€ 560,00	5	-
B	€ 617,00	€ 342,00	4	-
C	€ 156,00	€ 50,00	5	J Resources; N Outputs
D	€ 2 401,00	€ 3 200,00	5	L Resources; K Technological; N Resources
E	€ 624,00	€ 1 800,00	4	K Technological; A Outputs; F Outputs; G Outputs ; B Outputs; M Outputs; I Outputs
F	€ 6 708,00	€ 7 900,00	4	G Resources; K Technological; M Outputs
G	€ 7 853,00	€ 4 500,00	4	F Outputs; K Technological; B Outputs; M Outputs; I Outputs
H	€ 550,00	€ 890,00	2	-
I	€ 2 971,00	€ 3 000,00	5	J Outputs; M Outputs; N Outputs; E Technological; S Resources
J	€ 2 191,00	€ 3 210,00	5	N Resources; A Outputs; C Resources
K	€ 1 250,00	€ 900,00	4	-
L	€ 1 115,00	€ 1 500,00	3	K Technological; D Resources
M	€ 2 360,00	€ 3 490,00	4	I Outputs
N	€ 4 176,00	€ 8 005,00	5	-
O	€ 2 546,00	€ 2 780,00	3	F Outputs
P	€ 689,00	€ 1 200,00	4	K Technological; V Resources
Q	€ 430,00	€ 890,00	2	E Technological; A Output
R	€ 1 700,00	€ 1 890,00	5	A Resources; B Resources; D Resources; L Resources; W Resources
S	€ 840,00	€ 860,00	3	-
T	€ 320,00	€ 500,00	1	H Output; Q Resources; X Resources
U	€ 780,00	€ 876,00	1	H Output; W Output; T Output
V	€ 1 809,00	€ 2 554,00	1	E Technological; A Resources; L Resources
W	€ 3 490,00	€ 4 690,00	2	X Resources
X	€ 1 600,00	€ 700,00	1	W Output
Portfolio budget, KEUR	€ 49 050,00			
Need to be reduced, KEUR	€ 4 905,00			

Impact on strategic goals	
Low	1
	2
	3
	4
High	5

Project Budget, KEUR.	Benefits (NPV), KEUR.		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
€ 300,00	€ 1 200,00	A	R																									
€ 240,00	€ 466,00	B	R																									
€ 100,00	€ 367,00	C																										
€ 120,00	€ 330,00	D																										
€ 700,00	€ 2 770,00	E																										
€ 800,00	€ 1 560,00	F																										
€ 872,00	€ 1 500,00	G																										
€ 50,00	€ 400,00	H																										
€ 1 400,00	€ 3 500,00	I	R																									
€ 2 500,00	€ 4 000,00	J																										
€ 400,00	€ 500,00	K	R	R																								
€ 985,00	€ 680,00	L																										
€ 350,00	€ 500,00	M																										
€ 950,00	€ 1 450,00	N																										
€ 232,00	€ 1 600,00	O	R	R																								
€ 554,00	€ 1 600,00	P																										
€ 400,00	€ 2 650,00	Q																										
€ 562,00	€ 3 000,00	R																										
€ 391,00	€ 120,00	S																										
€ 160,00	€ 450,00	T																										
€ 400,00	€ 2 000,00	U																										
€ 843,00	€ 1 900,00	V																										
€ 620,00	€ 1 900,00	W	O																									
€ 720,00	€ 46,00	X																										
€ 871,00	€ 676,00	Y																										
€ 450,00	€ 780,00	Z																										
Portfolio budget, KEUR	€ 15 970,00	The project indicated in the row is dependent on the project indicated in the column.																										
Need to be reduced, KEUR	€ 1 597,00																											



The project is related to the project to which the arrow points.



Portfolio budget (KEUR)	€	44 577,00
Need to be reduced (KEUR)	€	4 458,00

III grupè

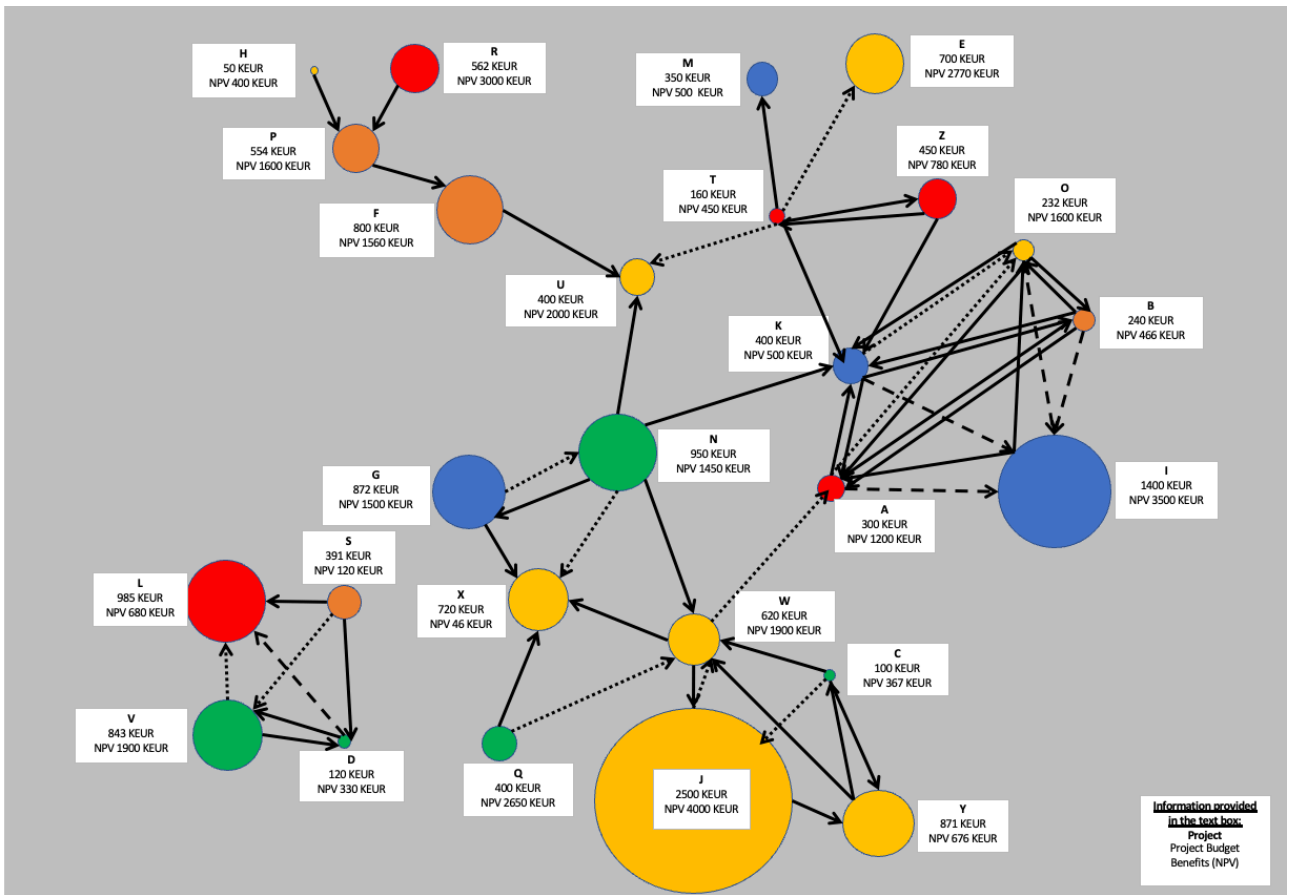
Project	Budget, KEUR	Benefits (NPV), KEUR	Impact on strategic goals	Types of interdependencies
A	€ 1 240,00	€ 1 820,00	1	B Outputs; I Resources; K Technological; O Resources; W Resources
B	€ 545,00	€ 1 100,00	4	A Resources ; K Technological; O Resources
C	€ 617,00	€ 807,00	2	X Resources
D	€ 1 100,00	€ 2 010,00	2	-
E	€ 323,00	€ 540,00	3	T Resources
F	€ 980,00	€ 1 720,00	5	P Outputs
G	€ 874,00	€ 987,00	5	N Resources
H	€ 300,00	€ 1 330,00	2	-
I	€ 2 340,00	€ 300,00	1	A Resources; B Resources; K Technological; O Resources
J	€ 912,00	€ 2 900,00	3	C Outputs; W Resources
K	€ 4 060,00	€ 3 232,00	5	A Resources; B Resources; N Technological; O Resources; T Resources; W Technological
L	€ 3 400,00	€ 7 890,00	5	C Outputs; J Resources; X Resources
M	€ 654,00	€ 2 350,00	4	T Resources
N	€ 721,00	€ 3 450,00	2	G Resources
O	€ 8 450,00	€ 5 600,00	1	A Resources; B Resources; K Technological; I Outputs; N Technological
P	€ 1 560,00	€ 4 590,00	4	H Resources
Q	€ 230,00	€ 770,00	3	-
R	€ 650,00	€ 955,00	5	K Technological; S Resources; W Resources
S	€ 987,00	€ 2 300,00	2	-
T	€ 120,00	€ 700,00	4	W Technological
U	€ 1 444,00	€ 5 430,00	3	F Outputs; N Resources; T Resources
V	€ 490,00	€ 765,00	3	T Resources
W	€ 7 090,00	€ 8 870,00	5	C Resources; J Resources; N Technological; Q Resources; X Resources
X	€ 5 490,00	€ 8 650,00	1	G Outputs; N Technological; Q Outputs; W Resources
Portfolio budget, KEUR	€ 44 577,00			
Need to be reduced, KEUR	€ 4 458,00			

Impact on strategic goals	
Low	1
	2
	3
	4
High	5

Project Budget, KEUR.	Benefits (NPV), KEUR.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	
€ 1 874,00	€ 560,00	A																								
€ 617,00	€ 342,00	B																								
€ 156,00	€ 50,00	C									R															
€ 2 401,00	€ 3 200,00	D										T	R													
€ 624,00	€ 1 800,00	E	O	O				O	O	O																
€ 6 708,00	€ 7 900,00	F							R																	
€ 7 853,00	€ 4 500,00	G	O					O																		
€ 550,00	€ 890,00	H																								
€ 2 971,00	€ 3 000,00	I				T																				
€ 2 191,00	€ 3 210,00	J	O		R																					
€ 1 250,00	€ 900,00	K																								
€ 1 115,00	€ 1 500,00	L				R																				
€ 2 360,00	€ 3 490,00	M																								
€ 4 176,00	€ 8 005,00	N																								
€ 2 546,00	€ 2 780,00	O																								
€ 689,00	€ 1 200,00	P																								
€ 430,00	€ 890,00	Q	O																							
€ 1 700,00	€ 1 890,00	R	R	R	R																					
€ 840,00	€ 860,00	S																								
€ 320,00	€ 500,00	T																								
€ 780,00	€ 876,00	U																								
€ 1 809,00	€ 2 554,00	V	R	R																						
€ 3 490,00	€ 4 690,00	W																								
€ 1 600,00	€ 700,00	X																								
Portfolio budget, KEUR	€ 49 050,00	The project indicated in the row is dependent on the project indicated in the column.																								
Need to be reduced, KEUR	€ 4 905,00																									

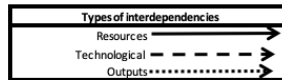
Impact on strategic goals	
Low	
High	

Types of interdependencies	
Resources	R
Technological	T
Outputs	O



The project is related to the project to which the arrow points.

Impact on strategic goals	
Low	Blue
	Green
	Yellow
High	Red



Portfolio budget (K Eur)	€	15 970,00
Need to be reduced (K Eur)	€	1 597,00

4 priedas. Eksperimento užduočių rezultatų ekspertinis vertinimas

Project	Budget, KEUR	Benefits (NPV), KEUR	Impact on strategic goals	Types of interdependencies	Score
A	€ 300,00	€ 1 200,00	5	B - Resources; I - Technological; K - Resources; O - Outputs	5
B	€ 240,00	€ 466,00	4	A - Resources; I - Technological; K - Resources; O - Resources	4
C	€ 100,00	€ 367,00	2	J - Outputs; W - Resources; Y - Resources	2
D	€ 120,00	€ 330,00	2	L - Technological; V - Resources	2
E	€ 700,00	€ 2 770,00	3	-	4
F	€ 800,00	€ 1 560,00	4	U - Resources	4
G	€ 872,00	€ 1 500,00	1	N - Outputs; X - Resources	1
H	€ 50,00	€ 400,00	3	P - Resources	3
I	€ 1 400,00	€ 3 500,00	1	A - Resources; O - Resources	5
J	€ 2 500,00	€ 4 000,00	3	W - Outputs; Y - Resources	4
K	€ 400,00	€ 500,00	1	A - Resources; B - Resources; I - Technological; O - Outputs	1
L	€ 985,00	€ 680,00	5	-	5
M	€ 350,00	€ 500,00	1	-	1
N	€ 950,00	€ 1 450,00	2	G - Resources; K - Resources; U - Resources; W - Resources; X - Outputs	3
O	€ 232,00	€ 1 600,00	3	A - Resources; B - Resources; I - Technological; K - Resources	3
P	€ 554,00	€ 1 600,00	4	F - Resources	4
Q	€ 400,00	€ 2 650,00	2	W - Outputs; X - Resources	2
R	€ 562,00	€ 3 000,00	5	P - Resources	5
S	€ 391,00	€ 120,00	4	D - Resources; L - Resources; V - Outputs	4
T	€ 160,00	€ 450,00	5	E - Outputs; K - Resources; M - Resources; U - Outputs; Z - Resources	5
U	€ 400,00	€ 2 000,00	3	-	4
V	€ 843,00	€ 1 900,00	2	D - Resources; L - Outputs	3
W	€ 620,00	€ 1 900,00	3	A - Outputs; J - Resources; X - Resources	3
X	€ 720,00	€ 46,00	3	-	3
Y	€ 871,00	€ 676,00	3	C - Resources; W - Resources	3
Z	€ 450,00	€ 780,00	5	K - Resources; T - Resources	5
Portfolio budget, KEUR	€ 15 970,00				
Need to be reduced, KEUR	€ 1 597,00				

Poor	Moderate	Good	Very good	Excellent
N - 10	8 - 7	6 - 5	4	3

Lentelėje išryškinti projektai, kurių nutraukimas geriausiai atitinka užduoties sąlygas.

Project	Budget, KEUR	Benefits (NPV), KEUR	Impact on strategic goals	Types of interdependencies	Scores
A	€ 1 874,00	€ 560,00	5	-	5
B	€ 617,00	€ 342,00	4	-	5
C	€ 156,00	€ 50,00	5	J Resources; N Outputs	5
D	€ 2 401,00	€ 3 200,00	5	L Resources; K Technological; N Resources	5
E	€ 624,00	€ 1 800,00	4	K Technological; A Outputs; F Outputs; G Outputs ; B Outputs; M Outputs; I Outputs	5
F	€ 6 708,00	€ 7 900,00	4	G Resources; K Technological; M Outputs	4
G	€ 7 853,00	€ 4 500,00	4	F Outputs; K Technological; B Outputs; M Outputs; I Outputs	5
H	€ 550,00	€ 890,00	2	-	1
I	€ 2 971,00	€ 3 000,00	5	J Outputs; M Outputs; N Outputs; E Technological; S Resources	5
J	€ 2 191,00	€ 3 210,00	5	N Resources; A Outputs; C Resources	5
K	€ 1 250,00	€ 900,00	4	-	5
L	€ 1 115,00	€ 1 500,00	3	K Technological; D Resources	3
M	€ 2 360,00	€ 3 490,00	4	I Outputs	5
N	€ 4 176,00	€ 8 005,00	5	-	5
O	€ 2 546,00	€ 2 780,00	3	F Outputs	3
P	€ 689,00	€ 1 200,00	4	K Technological; V Resources	4
Q	€ 430,00	€ 890,00	2	E Technological; A Output	2
R	€ 1 700,00	€ 1 890,00	5	A Resources; B Resources; D Resources; L Resources; W Resources	5
S	€ 840,00	€ 860,00	3	-	3
T	€ 320,00	€ 500,00	1	H Output; Q Resources; X Resources	1
U	€ 780,00	€ 876,00	1	H Output; W Output; T Output	1
V	€ 1 809,00	€ 2 554,00	1	E Technological; A Resources; L Resources	1
W	€ 3 490,00	€ 4 690,00	2	X Resources	4
X	€ 1 600,00	€ 700,00	1	W Output	1
Portfolio budget, KEUR	€ 49 050,00				
Need to be reduced, KEUR	€ 4 905,00				

Poor	Moderate	Good	Very good	Excellent
N - 24	7	6	5	5 (sutampa su teisingu atsakymu)

Lentelėje išryškinti projektai, kurių nutraukimas geriausiai atitinka užduoties sąlygas.

Project	Budget, KEUR	Benefits (NPV), KEUR	Impact on strategic goals	Types of interdependencies	Scores
A	€ 1 240,00	€ 1 820,00	1	B Outputs; I Resources; K Technological; O Resources; W Resources	2
B	€ 545,00	€ 1 100,00	4	A Resources ; K Technological; O Resources	4
C	€ 617,00	€ 807,00	2	X Resources	3
D	€ 1 100,00	€ 2 010,00	2	-	2
E	€ 323,00	€ 540,00	3	T Resources	3
F	€ 980,00	€ 1 720,00	5	P Outputs	5
G	€ 874,00	€ 987,00	5	N Resources	5
H	€ 300,00	€ 1 330,00	2	-	2
I	€ 2 340,00	€ 300,00	1	A Resources; B Resources; K Technological; O Resources	2
J	€ 912,00	€ 2 900,00	3	C Outputs; W Resources	3
K	€ 4 060,00	€ 3 232,00	5	A Resources; B Resources; N Technological; O Resources; T Resources; W Technological	5
L	€ 3 400,00	€ 7 890,00	5	C Outputs; J Resources; X Resources	5
M	€ 654,00	€ 2 350,00	4	T Resources	4
N	€ 721,00	€ 3 450,00	2	G Resources	5
<u>O</u>	<u>€ 8 450,00</u>	<u>€ 5 600,00</u>	<u>1</u>	<u>A Resources; B Resources; K Technological; I Outputs; N Technological</u>	<u>1</u>
P	€ 1 560,00	€ 4 590,00	4	H Resources	5
Q	€ 230,00	€ 770,00	3	-	3
R	€ 650,00	€ 955,00	5	K Technological; S Resources; W Resources	5
S	€ 987,00	€ 2 300,00	2	-	3
T	€ 120,00	€ 700,00	4	W Technological	4
U	€ 1 444,00	€ 5 430,00	3	F Outputs; N Resources; T Resources	4
V	€ 490,00	€ 765,00	3	T Resources	3
W	€ 7 090,00	€ 8 870,00	5	C Resources; J Resources; N Technological; Q Resources; X Resources	5
X	€ 5 490,00	€ 8 650,00	1	G Outputs; N Technological; Q Outputs; W Resources	3
Portfolio budget, KEUR	€ 44 577,00				
Need to be reduced, KEUR	€ 4 458,00				

Poor	Moderate	Good	Very good	Excellent
N - 18	6 - 7	5 - 4	3	1

Lentelėje išryškinti projektai, kurių nutraukimas geriausiai atitinka užduoties sąlygas.

5 priedas. Analizuotų teiginių aprašomosios statistikos duomenys

		Statistics									
		Before the main task, I had enough time to understand the interdependency evaluation tool I was assigned	**I felt I had enough time to make this decision**	**I am confident I have selected the best projects to eliminate**	**The interdependency information influenced my decision**	**The tool I used enabled me to understand the impact of my decision on other projects in the portfolio**	**The tool that I used enabled me to understand the interdependencies between projects**	**The decision task caused me to think**	**My attention was focused on the decision task**	True or False	Optimal decision
N	Valid	432	432	432	432	432	432	432	431	432	432
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Mean		4,56	3,88	3,40	3,64	3,38	3,45	4,06	4,10	,30	3,70
Median		5,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	,00	4,00
Std. Deviation		,571	,875	1,028	1,218	1,329	1,342	,729	,754	,459	1,313

6 priedas. Detalūs skaičiavimai

1. Teisingų ir neteisingų atsakymų pasiskirstymas, pagal naudotus projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdus.

Crosstab

			True or False		Total
			False	True	
Task	MAP	Count	76	68	144
		% within Task	52,8%	47,2%	100,0%
	MATRIX	Count	104	40	144
		% within Task	72,2%	27,8%	100,0%
	TABLE	Count	122	22	144
		% within Task	84,7%	15,3%	100,0%
Total	Count	302	130	432	
	% within Task	69,9%	30,1%	100,0%	

Descriptive Statistics

Dependent Variable: True or False

Task	Mean	Std. Deviation	N
MAP	,47	,501	144
MATRIX	,28	,449	144
TABLE	,15	,361	144
Total	,30	,459	432

Multiple Comparisons

Dependent Variable: True or False

Tukey HSD

(I) Task	(J) Task	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
MAP	MATRIX	,19*	,052	,001	,07	,32
	TABLE	,32*	,052	,000	,20	,44
MATRIX	MAP	-,19*	,052	,001	-,32	-,07
	TABLE	,12*	,052	,044	,00	,25
TABLE	MAP	-,32*	,052	,000	-,44	-,20
	MATRIX	-,12*	,052	,044	-,25	,00

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,194.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

2. Optimalių sprendimų pasiskirstymas, pagal naudotus projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdus

Crosstab

			Optimal decision					
			Poor	Moderate	Good	Very good	Excellent	Total
Task	MAP	Count	26	0	8	42	68	144
		% within Task	18,1%	0,0%	5,6%	29,2%	47,2%	100,0%
	MATRIX	Count	20	6	8	70	40	144
		% within Task	13,9%	4,2%	5,6%	48,6%	27,8%	100,0%
	TABLE	Count	12	16	26	68	22	144
		% within Task	8,3%	11,1%	18,1%	47,2%	15,3%	100,0%
Total	Count	58	22	42	180	130	432	
	% within Task	13,4%	5,1%	9,7%	41,7%	30,1%	100,0%	

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Optimal decision

Task	Mean	Std. Deviation	N
MAP	3,87	1,467	144
MATRIX	3,72	1,298	144
TABLE	3,50	1,134	144
Total	3,70	1,313	432

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Optimal decision

Tukey HSD

(I) Task	(J) Task	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
MAP	MATRIX	,15	,154	,582	-,21	,51
	TABLE	,37*	,154	,040	,01	,74
MATRIX	MAP	-,15	,154	,582	-,51	,21
	TABLE	,22	,154	,320	-,14	,58
TABLE	MAP	-,37*	,154	,040	-,74	-,01
	MATRIX	-,22	,154	,320	-,58	,14

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1,708.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

3. Teiginio „Esu įsitikinęs, kad atrinkau geriausias projektus, kuriuos noriu pašalinti“ vertinimo vidurkių palyginimas, pagal naudotus projektų tarpusavio sąsajų vizualizavimo būdus.

Task * **I am confident I have selected the best projects to eliminate** Crosstabulation

Count

		I am confident I have selected the best projects to eliminate					Total
		1	2	3	4	5	
Task	MAP	2	0	10	88	44	144
	MATRIX	2	8	66	62	6	144
	TABLE	16	54	52	18	4	144
Total		20	62	128	168	54	432

Descriptive Statistics

Dependent Variable: **I am confident I have selecte

Task	Mean	Std. Deviation	N
MAP	4,19	,682	144
MATRIX	3,43	,726	144
TABLE	2,58	,942	144
Total	3,40	1,028	432

Multiple Comparisons

Dependent Variable: **I am confident I have selected the best projects to eliminate**

Tukey HSD

(I) Task	(J) Task	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
MAP	MATRIX	,76 [*]	,093	,000	,54	,98
	TABLE	1,61 [*]	,093	,000	1,39	1,83
MATRIX	MAP	-,76 [*]	,093	,000	-,98	-,54
	TABLE	,85 [*]	,093	,000	,63	1,07
TABLE	MAP	-1,61 [*]	,093	,000	-1,83	-1,39
	MATRIX	-,85 [*]	,093	,000	-1,07	-,63

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,627.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

4. Teiginių apie laiko suvokimą palyginimas pagal taikytus vizualizavimo būdus.

Descriptive Statistics

Dependent Variable: **Before the main task, I had e

Task	Mean	Std. Deviation	N
MAP	4,51	,603	144
MATRIX	4,50	,579	144
TABLE	4,65	,520	144
Total	4,56	,571	432

Multiple Comparisons

Dependent Variable: **Before the main task, I had enough time to understand the interdependence
Tukey HSD

(I) Task	(J) Task	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
MAP	MATRIX	,01	,067	,977	-,14	,17
	TABLE	-,14	,067	,097	-,30	,02
MATRIX	MAP	-,01	,067	,977	-,17	,14
	TABLE	-,15	,067	,060	-,31	,00
TABLE	MAP	,14	,067	,097	-,02	,30
	MATRIX	,15	,067	,060	,00	,31

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,323.

Descriptive Statistics

Dependent Variable: **I felt I had enough time to ma

Task	Mean	Std. Deviation	N
MAP	4,46	,553	144
MATRIX	3,90	,693	144
TABLE	3,29	,915	144
Total	3,88	,875	432

Multiple Comparisons

Dependent Variable: **I felt I had enough time to make this decision**

Tukey HSD

(I) Task	(J) Task	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
MAP	MATRIX	,56*	,087	,000	,35	,76
	TABLE	1,17*	,087	,000	,96	1,37
MATRIX	MAP	-,56*	,087	,000	-,76	-,35
	TABLE	,61*	,087	,000	,41	,81
TABLE	MAP	-1,17*	,087	,000	-1,37	-,96
	MATRIX	-,61*	,087	,000	-,81	-,41

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,541.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

5. Teiginių apie projektų tarpusavio sąsajas supratimo vidurkių palyginimas pagal taikytus vizualizavimo būdus.

Descriptive Statistics

Dependent Variable: **The interdependency inform:

Task	Mean	Std. Deviation	N
MAP	4,72	,631	144
MATRIX	3,71	,737	144
TABLE	2,50	1,017	144
Total	3,64	1,218	432

Multiple Comparisons

Dependent Variable: **The interdependency information influenced my decision**

Tukey HSD

(I) Task	(J) Task	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
MAP	MATRIX	1,01 [*]	,096	,000	,79	1,24
	TABLE	2,22 [*]	,096	,000	2,00	2,45
MATRIX	MAP	-1,01 [*]	,096	,000	-1,24	-,79
	TABLE	1,21 [*]	,096	,000	,98	1,43
TABLE	MAP	-2,22 [*]	,096	,000	-2,45	-2,00
	MATRIX	-1,21 [*]	,096	,000	-1,43	-,98

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,659.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Descriptive Statistics

Dependent Variable: **The tool I used enabled me 1

Task	Mean	Std. Deviation	N
MAP	4,58	,763	144
MATRIX	3,53	,738	144
TABLE	2,03	,946	144
Total	3,38	1,329	432

Multiple Comparisons

Dependent Variable: **The tool I used enabled me to understand the impact of my decision on oth
Tukey HSD

(I) Task	(J) Task	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
MAP	MATRIX	1,05*	,097	,000	,82	1,28
	TABLE	2,55*	,097	,000	2,32	2,78
MATRIX	MAP	-1,05*	,097	,000	-1,28	-,82
	TABLE	1,50*	,097	,000	1,27	1,73
TABLE	MAP	-2,55*	,097	,000	-2,78	-2,32
	MATRIX	-1,50*	,097	,000	-1,73	-1,27

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,674.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Descriptive Statistics

Dependent Variable: **The tool that I used enabled

Task	Mean	Std. Deviation	N
MAP	4,64	,633	144
MATRIX	3,63	,800	144
TABLE	2,07	1,008	144
Total	3,45	1,342	432

Multiple Comparisons

Dependent Variable: **The tool that I used enabled me to understand the interdependencies betw
Tukey HSD

(I) Task	(J) Task	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
MAP	MATRIX	1,01*	,098	,000	,78	1,24
	TABLE	2,57*	,098	,000	2,34	2,80
MATRIX	MAP	-1,01*	,098	,000	-1,24	-,78
	TABLE	1,56*	,098	,000	1,33	1,79
TABLE	MAP	-2,57*	,098	,000	-2,80	-2,34
	MATRIX	-1,56*	,098	,000	-1,79	-1,33

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,685.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

6. Spearman'o rank-order koreliacijos koficientas

Correlations

		Optimal decision	**Before the main task, I had enough time to understand the interdependency evaluation tool I was assigned**	**I felt I had enough time to make this decision**	**I am confident I have selected the best projects to eliminate**	**The interdependency information influenced my decision**	**The tool I used enabled me to understand the impact of my decision on other projects in the portfolio**	**The tool that I used enabled me to understand the interdependencies between projects**	**The decision task caused me to think**	**My attention was focused on the decision task**	
Spearman's rho	Optimal decision	Correlation Coefficient	1,000	-,010	,082	,197**	,175**	,179**	,163**	-,112*	-,051
		Sig. (2-tailed)	.	,842	,087	,000	,000	,000	,001	,020	,287
		N	432	432	432	432	432	432	432	432	431
	Before the main task, I had enough time to understand the interdependency evaluation tool I was assigned	Correlation Coefficient	-,010	1,000	-,043	,030	-,031	-,033	-,016	,279**	,258**
		Sig. (2-tailed)	,842	.	,377	,533	,521	,497	,742	,000	,000
		N	432	432	432	432	432	432	432	432	431
	I felt I had enough time to make this decision	Correlation Coefficient	,082	-,043	1,000	,551**	,537**	,549**	,534**	-,011	,070
		Sig. (2-tailed)	,087	,377	.	,000	,000	,000	,000	,814	,149
		N	432	432	432	432	432	432	432	432	431
	I am confident I have selected the best projects to eliminate	Correlation Coefficient	,197**	,030	,551**	1,000	,671**	,737**	,708**	-,038	,067
		Sig. (2-tailed)	,000	,533	,000	.	,000	,000	,000	,428	,163
		N	432	432	432	432	432	432	432	432	431
	The interdependency information influenced my decision	Correlation Coefficient	,175**	-,031	,537**	,671**	1,000	,878**	,866**	,171**	,213**
		Sig. (2-tailed)	,000	,521	,000	,000	.	,000	,000	,000	,000
		N	432	432	432	432	432	432	432	432	431
	The tool I used enabled me to understand the impact of my decision on other projects in the portfolio	Correlation Coefficient	,179**	-,033	,549**	,737**	,878**	1,000	,951**	,155**	,183**
		Sig. (2-tailed)	,000	,497	,000	,000	,000	.	,000	,001	,000
		N	432	432	432	432	432	432	432	432	431
	The tool that I used enabled me to understand the interdependencies between projects	Correlation Coefficient	,163**	-,016	,534**	,708**	,866**	,951**	1,000	,157**	,162**
		Sig. (2-tailed)	,001	,742	,000	,000	,000	,000	.	,001	,001
		N	432	432	432	432	432	432	432	432	431
	The decision task caused me to think	Correlation Coefficient	-,112*	,279**	-,011	-,038	,171**	,155**	,157**	1,000	,594**
		Sig. (2-tailed)	,020	,000	,814	,428	,000	,001	,001	.	,000
		N	432	432	432	432	432	432	432	432	431
	My attention was focused on the decision task	Correlation Coefficient	-,051	,258**	,070	,067	,213**	,183**	,162**	,594**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,287	,000	,149	,163	,000	,000	,001	,000	.
		N	431	431	431	431	431	431	431	431	431

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

7. Chi-kvadrato kriterijus ir Phi testai

Crosstab

Count		**I felt I had enough time to make this decision**					Total
		1	2	3	4	5	
True or False	False	0	26	79	126	71	302
	True	2	4	12	76	36	130
Total		2	30	91	202	107	432

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	27,103 ^a	4	,000
Likelihood Ratio	29,739	4	,000
Linear-by-Linear Association	9,010	1	,003
N of Valid Cases	432		

a. 2 cells (20,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,60.

Symmetric Measures

		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	,250	,000
	Cramer's V	,250	,000
N of Valid Cases		432	

Crosstab

Count

The interdependency information influenced my decision

		1	2	3	4	5	Total
True or False	False	22	50	88	56	86	302
	True	2	6	24	42	56	130
Total		24	56	112	98	142	432

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	32,878 ^a	4	,000
Likelihood Ratio	35,855	4	,000
Linear-by-Linear Association	27,020	1	,000
N of Valid Cases	432		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7,22.

Symmetric Measures

		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	,276	,000
	Cramer's V	,276	,000
N of Valid Cases		432	

Crosstab

Count

The tool I used enabled me to understand the impact of my decision on other projects in the portfolio

		1	2	3	4	5	Total
True or False	False	40	60	86	47	69	302
	True	6	12	21	40	51	130
Total		46	72	107	87	120	432

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	37,313 ^a	4	,000
Likelihood Ratio	38,302	4	,000
Linear-by-Linear Association	29,607	1	,000
N of Valid Cases	432		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 13,84.

Symmetric Measures

		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	,294	,000
	Cramer's V	,294	,000
N of Valid Cases		432	

Crosstab

Count

The tool that I used enabled me to understand the interdependencies between projects

		1	2	3	4	5	Total
True or False	False	40	54	83	47	78	302
	True	8	6	23	40	53	130
Total		48	60	106	87	131	432

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	36,303 ^a	4	,000
Likelihood Ratio	38,462	4	,000
Linear-by-Linear Association	26,532	1	,000
N of Valid Cases	432		

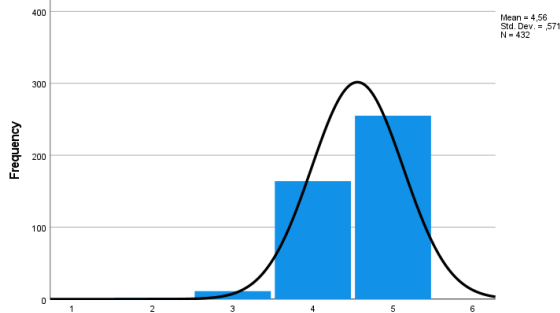
a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 14,44.

Symmetric Measures

		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	,290	,000
	Cramer's V	,290	,000
N of Valid Cases		432	

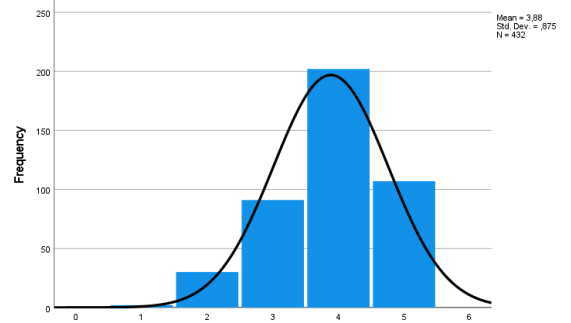
7 priedas. Analizuotų teiginių skirstiniai

****Before the main task, I had enough time to understand the interdependency evaluation tool I was assigned****



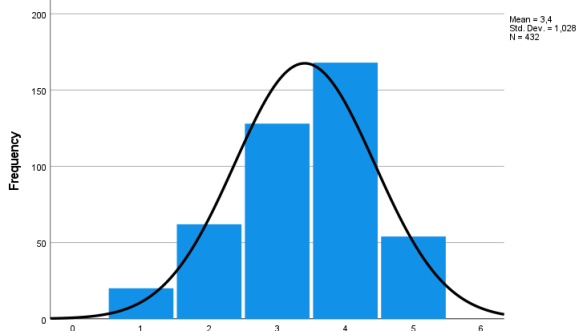
****Before the main task, I had enough time to understand the interdependency evaluation tool I was assigned****

****I felt I had enough time to make this decision****



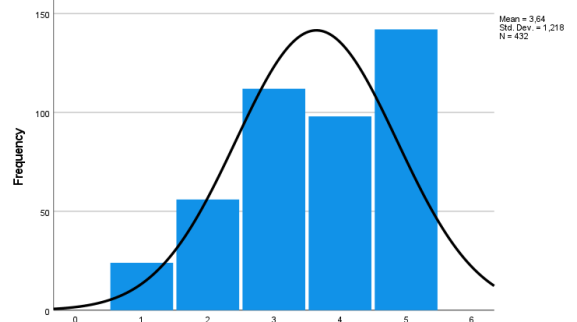
****I felt I had enough time to make this decision****

****I am confident I have selected the best projects to eliminate****



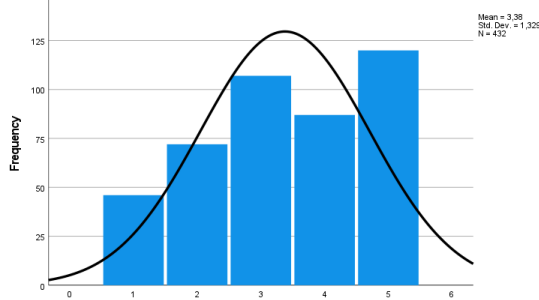
****I am confident I have selected the best projects to eliminate****

****The interdependency information influenced my decision****



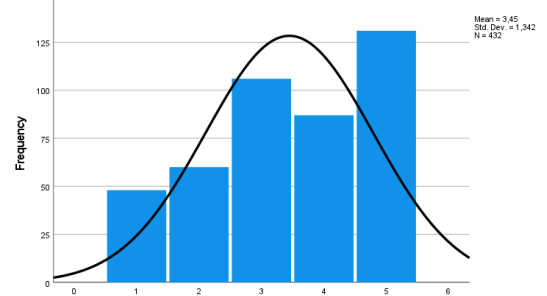
****The interdependency information influenced my decision****

****The tool I used enabled me to understand the impact of my decision on other projects in the portfolio****



****The tool I used enabled me to understand the impact of my decision on other projects in the portfolio****

****The tool that I used enabled me to understand the interdependencies between projects****



****The tool that I used enabled me to understand the interdependencies between projects****

