



Кафедра менеджменту інновацій

Управління інноваційними проєктами

Кубарева Ірина

к.е.н., доцент, проєктний менеджер

КАУ

Тема 6: Планування і розробка бюджету інноваційного проєкту

Зміст теми:

- Сутність та логіка формування бюджету проєкту
- Статті бюджету проєкту
- Підходи до формування бюджету проєкту
- Резерви бюджету

Вступ: чому бюджет важливий

- Бюджет — це «мовний переклад» ідеї проєкту у фінансові показники.
- Він демонструє, **скільки коштів потрібно, коли і на що саме.**
- Для інноваційного або наукового проєкту — це основа для гранту, інвестора чи внутрішнього фінансування.
- ◆ *Приклад:* при подачі на Horizon Europe або НФДУ проєкт без детального бюджету не розглядається.

Мета теми

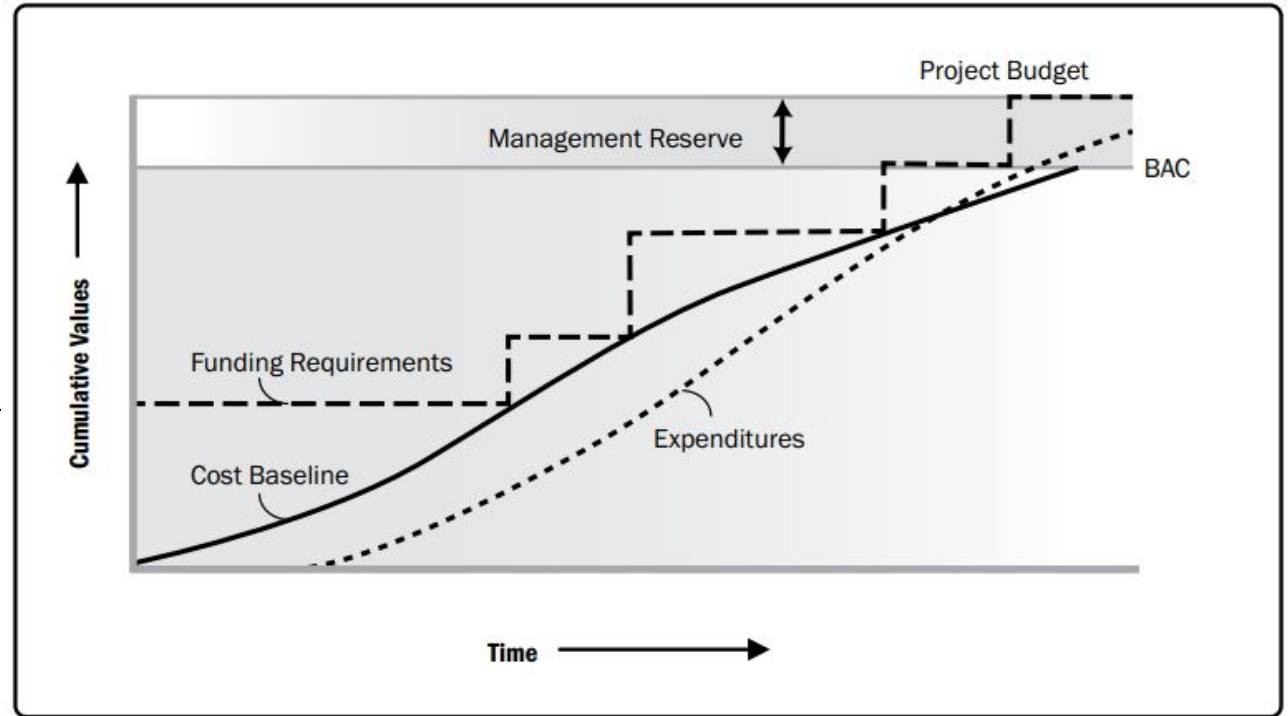
- Зрозуміти **структуру** та **логіку** бюджету інноваційного проєкту.
- Навчитися **планувати, розподіляти й контролювати** витрати.
- Опанувати **методи формування бюджету**: bottom-up (знизу-догори), top-down (зверху-донизу), параметричний, аналоговий.
- Навчитись враховувати **невизначеність R&D-процесів і формувати резерви**.

Що таке бюджет проєкту

- **Бюджет проєкту** — це фінансовий план усіх витрат і ресурсів, необхідних для досягнення результатів проєкту.
- Формується на основі **WBS (структури робіт)** і **ресурсного плану**.
- Є частиною **Project Work Plan** (PM², розділ Effort & Cost Estimates).
- Дає змогу обґрунтувати **доцільність** та **контроль ефективності**.
- **Бюджет проєкту** не є бухгалтерською таблицею — це “**економічна модель розвитку вашої ідеї**”, яка дозволяє планувати, контролювати і звітувати перед донорами чи партнерами.

Логіка формування бюджету

1. Структура робіт →
2. Призначення ресурсів →
3. Оцінка вартості →
4. Розподіл у часі →
5. Затвердження.



◆ Для R&D-команди це означає: спочатку визначити етапи дослідження (TRL-фази), потім оцінити людей, обладнання, матеріали, а вже далі — сформулювати фінансовий план.

Складові бюджету інноваційного проєкту

- **Прямі витрати (Direct costs):** зарплати, обладнання, матеріали, послуги, поїздки.
- **Непрямі витрати (Indirect/Overheads):** оренда, комунальні, бухгалтерія.
- **Резерви (Reserves):** кошти на ризики або зміни.
- **Етапне фінансування (Phased funding):** розподіл за TRL або фазами PM².
 - ♦ *Приклад:* у проєкті з біотехнологій — 60 % зарплати, 20 % реагенти, 10 % обладнання, 10 % резерв.

Етапне фінансування бюджету інноваційного проєкту за фазами PM2 та рівнями TRL: взаємозв'язки

- TRL (Technology Readiness Levels — рівні технологічної готовності) показують *зміст інноваційного процесу*.
- PM² показує *менеджерський життєвий цикл проєкту*.
 - ◆ **Можна одночасно планувати:**
 - за TRL (що саме створюємо: прототип, MVP, пілот),
 - за PM² фазами (як це реалізуємо: коли плануємо, коли виконуємо, коли звітуємо).
 - ◆ TRL → **технологічна** логіка (“**що** робимо”)
 - ◆ PM² → **управлінська** логіка (“**як і коли** робимо”)

Етапне фінансування бюджету інноваційного проєкту: за фазами PM2

Розподіл за фазами PM² означає — планування бюджету, робіт і deliverables відповідно до життєвого циклу проєкту

Фаза PM ²	Зміст робіт	Основні витрати	Бюджет, €
Ініціація (Initiation)	обґрунтування, аналіз потреб, визначення команди	аналітик, експерт, підготовка заявки	5 000
Планування (Planning)	створення WBS, оцінка ресурсів, календар, ризики	менеджер, консультації, підготовка документів	8 000
Виконання (Execution)	лабораторні експерименти, тестування, розробка прототипу	персонал, матеріали, обладнання, послуги	25 000
Завершення (Closure)	звітність, патент, промоція, передача результатів	менеджер, комунікації, ІР-послуги	7 000
Разом			45 000 €

Етапне фінансування бюджету інноваційного проєкту: за рівнями TRL

Рівень TRL	Опис етапу розвитку технології	Типові роботи / Deliverables	Основні статті витрат	Бюджет, €	Частка, %
TRL 1 – Спостереження та базові принципи	Ідея, наукове обґрунтування, аналіз потреб	Огляд літератури, гіпотеза, план дослідження	Персонал (науковці, аналітики), консультації	3 000	7 %
TRL 2 – Формування концепції	Розробка концепції технології	Концепт документа, моделі процесу	Персонал, експертні послуги, попередні матеріали	4 000	9 %
TRL 3 – Експериментальна перевірка концепції	Лабораторні експерименти, первинні результати	Проміжний звіт, тестові дані	Персонал, матеріали, реактиви	6 000	13 %
TRL 4 – Лабораторний прототип	Розробка базового прототипу в лабораторії	Робочий макет, схема, опис процесу	Персонал, матеріали, обладнання	8 000	17 %
TRL 5 – Прототип у релевантному середовищі	Випробування прототипу	Тестові звіти, удосконалена модель	Персонал, матеріали, тестування, підрядники	9 000	20 %
TRL 6 – Демонстрація системи або підсистеми	Пілотна модель, валідація	MVP, демонстраційні результати	Персонал, послуги, подорожі, комунікації	7 000	16 %
TRL 7 – Прототип у реальному середовищі	Випробування з користувачами	Пілотні звіти, аналіз результатів	Персонал, обладнання, IP	4 000	9 %
TRL 8 – Завершення розробки	Оптимізація технології, підготовка до масштабування	Фінальний прототип, сертифікація	Послуги, аудит, управління якістю	2 000	5 %
TRL 9 – Реальне впровадження	Використання в реальному середовищі	Звіт, публікації, патентування	Комунікації, IP, публікації	2 000	4 %
♦ Разом				45 000 €	100 %

Етапне фінансування бюджету інноваційного проєкту: за рівнями TRL

Пояснення

- Перші рівні (TRL 1–3) — дослідницькі, коли фінансуються аналітичні та експериментальні роботи.
- Середні рівні (TRL 4–6) — найбільш витратні: саме тут створюється прототип, відбувається пілотування → **пік бюджету**.
- Завершальні рівні (TRL 7–9) — упровадження, ІР, публікації — витрати знижуються.

Взаємозв'язок між TRL (технологічна логіка) та PM (управління логіка)

Мета: Показати, як поєднуються етапи розвитку технології (TRL) з фазами управління проєктом (PM²)

і як на основі цього будується структура бюджету інноваційного проєкту.

Разом PM2 та TRL дозволяють створити логічний, поетапний бюджет: від ідеї → до прототипу → до

Фаза PM² (Project Management)	Опис управлінського етапу	Відповідні рівні TRL (Technology Readiness Level)	Тип робіт / Deliverables	Типові статті бюджету
Initiation (Ініціація)	Ідентифікація проблеми, аналіз потреб, обґрунтування проєкту	TRL 1–2 — ідея, спостереження, базові принципи	Аналіз стану досліджень, формування гіпотези, заявка на грант	Персонал (аналіз), консультації, попередні дослідження
Planning (Планування)	Деталізація робіт, ресурсів, бюджету, ризиків	TRL 3–4 — експериментальна перевірка концепції	План робіт, WBS, бюджет, risk register, вибір обладнання	Менеджмент, експерти, консалтинг, підготовка до прототипу
Execution (Виконання)	Реалізація проєкту: дослідження, прототипування, тестування	TRL 5–7 — лабораторний, дослідний і пілотний прототип	MVP, результати експериментів, патентна заявка, тестування	Персонал, матеріали, обладнання, послуги, подорожі
Closure (Завершення)	Завершення робіт, звітування, поширення результатів	TRL 8–9 — впровадження, валідація, серійна готовність	Звіт, IP-документи, презентації, публікації, Lessons Learned	Комунікації, IP, патентування, заключні послуги

Типи витрат і джерела фінансування

- **Персонал (Personnel):** заробітна плата + соціальні внески.
- **Обладнання (Equipment):** купівля або оренда.
- **Матеріали та реагенти (Materials):** розхідні матеріали для експериментів.
- **Послуги (Services):** тестування, аудит, переклади, маркетинг.
- **Подорожі (Travel):** конференції, польові випробування.
- **Інтелектуальна власність (IP):** патентування, дизайн.
- **Комунікації (Communication):** сайт, медіа, відео, візуалізація.

Типи витрат і джерела фінансування

Категорія	Що включає	Приклад
Персонал (Personnel)	зарплата, податки, соціальні внески	ставки науковців, лаборантів
Обладнання (Equipment)	купівля або оренда приладів	спектрофотометр, 3D-принтер
Матеріали (Materials)	реактиви, сенсорні елементи, розхідники	реагенти для аналізу
Послуги (Services)	тестування, аудит, дизайн, друк	зовнішня лабораторія, графік звіту
Подорожі (Travel)	конференції, польові дослідження	виїзд на вимірювання
Інтелектуальна власність (IP)	патенти, реєстрація авторства	патентна заявка
Комунікації (Communication)	сайт, промо-матеріали, візуалізація	постери, відео
Резерви (Reserves)	Contingency (на заплановані ризики), management (на весь проєкт – не передбачувані зміни)	покриття ризиків, змін

Джерела даних для розрахунку бюджету

- **Внутрішні дані:** ставки заробітної плати, амортизація, прайс-листи лабораторій.
- **Зовнішні дані:** ринки постачальників, аналогічні гранти, попередні проєкти.
- **Експертні оцінки:** коли відсутня історія витрат (нові технології).

Джерела даних для розрахунку бюджету

Категорія	Джерело даних	Приклад / пояснення
Персонал	Внутрішні дані — ставки зарплат університету, договори НДР	розрахунок за годинами роботи (20 \$/год × 60 год)
Обладнання	Зовнішні дані — прайси постачальників, комерційні пропозиції	вартість лабораторного приладу з каталогу або аналогічного гранту
Матеріали	Зовнішні дані + Експертна оцінка	оцінка вартості реагентів за ринковими цінами або за консультацією технічного експерта
Послуги	Зовнішні дані — прайси підрядників, пропозиції лабораторій	тестування 1 зразка = 50 \$ × 20 зразків
Подорожі	Внутрішні (попередні виїзди) або зовнішні (ціни перевізників, готелів)	транспорт + проживання + добові
Інтелектуальна власність	Зовнішні дані — тарифи патентного відомства, послуги юристів	подача заявки — 300 \$
Комунікації	Внутрішні дані або аутсорсинг	друк постерів, веб-сторінка, відео
Резерви	Експертна оцінка	10–15 % від суми витрат з урахуванням ризиків

Методи бюджетування

Метод	Суть	Коли застосовується
Bottom-up (знизу догори)	оцінка кожного завдання у WBS	коли структура робіт деталізована
Top-down (згори донизу)	розподіл загального бюджету по статтях	коли є загальна сума фінансування
Параметричний	на основі показників (вартість/година, вартість/зразок)	коли є статистичні дані
Аналоговий	порівняння з подібним проєктом	коли бракує точних оцінок
Комбінований	поєднання різних підходів	у R&D-проєктах з різною природою робіт

Методи бюджетування інноваційного проєкту: приклад

Метод	Суть	Коли застосовується	Приклад використання у науковому/інноваційному проєкті
Bottom-up (знизу догори)	Оцінюється кожне завдання з WBS окремо — скільки годин, ресурсів, матеріалів потрібно	Коли команда має чітку структуру робіт і розуміє, які етапи входять у дослідження	Дослідник визначає: 40 год експериментів $\times$ 25 \$/год = 1000 \$, 20 зразків $\times$ 10 \$ = 200 \$. Потім сума всіх статей дає повну вартість етапу “лабораторні дослідження”.
Top-down (згори донизу)	Є загальний бюджет (наприклад, грант на 50 000 \$), який далі розподіляють за напрямками	Коли є фіксований ліміт фінансування і треба розкласти його між статтями	Команда отримала грант НФДУ 50 000 \$. Вирішують: 60 % — персонал, 20 % — матеріали, 10 % — обладнання, 10 % — резерв.
Параметричний (Parametric)	Використовуються статистичні або емпіричні показники: “вартість/одинаць результату”	Коли є типові операції, що повторюються або мають відому вартість	Тестування одного біозразка коштує 50 \$. Для 40 зразків: $40 \times 50 = 2000$ \$. Або 3D-друк одного корпусу сенсора — 100 \$, для 10 — 1000 \$.
Аналоговий (Analogous)	Оцінка на основі бюджету подібного минулого проєкту	Коли новий проєкт схожий на попередній і можна використати досвід	Минулорічна розробка прототипу нейросенсора коштувала 45 000 \$. Поточний — за складністю на 10 % більший → планують 5.000 \$.
Комбінований (Hybrid)	Поєднання різних методів для різних частин проєкту	Коли проєкт має різну природу завдань: експериментальні, освітні, комунікаційні	Для наукових експериментів — bottom-up, для закупівель — параметричний, для промо-кампанії — аналоговий.

Використання методів бюджетування інноваційного проєкту

- У наукових і R&D-проєктах рідко використовується лише один метод.
Найефективніше поєднувати їх:
 - **bottom-up** для експериментів і розробки,
 - **параметричний** для матеріалів,
 - **аналоговий** для планування обладнання,
 - **top-down** — коли проєкт має фіксовану грантову суму.
- Це дозволяє збалансувати точність оцінки з реаліями фінансування.

Комбінований метод бюджетування (приклад)

- **Людські ресурси:** оцінка bottom-up (за годинами).
- **Матеріали:** параметричний метод (вартість за одиницю).
- **Обладнання:** аналоговий метод (ціни з попереднього гранту).
- **♦ Приклад:** для проєкту створення VR-платформи вартість робіт розрахована bottom-up, а обладнання взято за аналогом із попереднього AR-проєкту.

Приклад: розрахунок за методом bottom-up

WBS	Завдання	Ресурс	Кількість	Ціна	Сума
1.1	Створення 3D-моделі	Інженер	60 год	25 \$	1 500 \$
1.2	Тестування прототипу	Лаборант	40 год	20 \$	800 \$
1.3	Матеріали	Композити	10 кг	50 \$	500 \$
Загальний бюджет етапу: 2 800 \$.					

Приклад: комбінований метод

Категорія	Метод оцінки	Джерело даних	Приклад розрахунку
1. Людські ресурси (Personnel)	Bottom-up (знизу догори)	внутрішні ставки ЗВО, план годин	VR Developer – 160 год × 25 \$/год = 4000 \$ 3D Designer – 120 год × 20 \$/год = 2400 \$ Pedagogical Expert – 80 год × 18 \$/год = 1440 \$
2. Матеріали та ліцензії (Software, Assets)	Параметричний (parametric)	прайс-листи постачальників	Ліцензія Unity Pro – 150 \$/міс × 5 міс = 750 \$ Пакети 3D-моделей – 50 \$/модуль × 3 = 150 \$
3. Обладнання (VR-гарнітури, ПК)	Аналоговий (analogous)	дані з попереднього AR-гранту	У попередньому AR-проєкті гарнітура коштувала 500 \$ × 2 = 1000 \$ Потужний ПК для рендеру – 1500 \$
4. Тестування і демонстрації	Параметричний + Expert-based	оцінка за аналогами виставок	2 тестові сесії × 300 \$ = 600 \$ (оренда простору + транспорт)
5. Комунікації та промо	Top-down (згори донизу)	розподіл частки бюджету	5 % від загальної суми (орієнтир гранту EIT HEI) ≈ 500 \$

Особливості R&D-бюджетування

- Висока невизначеність → необхідність **гнучкого бюджету (flexible budget)**.
- Етапність: Proof of Concept → Prototype → Pilot → Scaling.
- Часті зміни — тому важливо мати **резерви** і процедуру **Change Request**.
- Значна частка витрат — **інтелектуальна праця та експерименти**, а не матеріали.

Що таке гнучкий бюджет (Flexible Budget)

- ♦ 1. Суть гнучкого бюджету
- Гнучкий бюджет — це бюджет, який можна змінювати залежно від реального ходу дослідження, складності експериментів та фактичного обсягу роботи.
- Він не фіксований, а адаптивний:
- якщо експеримент потребує більше часу — бюджет збільшується;
- якщо вдалося зробити швидше — кошти можна зекономити;
- якщо змінюється обсяг робіт — бюджет оновлюють через офіційну процедуру.
- Гнучкий бюджет ≠ хаотичний бюджет.
Це **структурована система**, яка дозволяє реагувати на невизначеність науки.

Чому R&D-проектам потрібен гнучкий бюджет?

Гнучкий бюджет потрібен коли:

- експерименти можуть не дати результату з першого разу;
- витрати на прототип можуть змінитися;
- обладнання може показати іншу продуктивність;
- тестування потребуватиме більше часу;
- може змінитися методика дослідження.

Сталий (жорсткий) бюджет працює лише тоді, коли:

- всі роботи точно відомі заздалегідь
- немає невизначеностей
- немає досліджень та експериментів
- → а це не про R&D.

Як працює гнучкий бюджет

Гнучкий бюджет складається з 2 частин:

Базовий бюджет

— те, що ви плануєте спочатку (з WBS, ресурсами, графіком).

Гнучка частина бюджету (= резерви + можливість корекції):

- **Contingency reserve** — на ризики (наприклад, повтор експериментів).
- **Management reserve** — на зміни (додатковий модуль, новий експеримент).
- **Можливість перерозподілу коштів** між статтями.
- **Оновлення бюджету** через Change Request (офіційна зміна).

Простий R&D-приклад (SmartLab VR або реальна лабораторія)

Кейс: Лабораторний проєкт “Фізичний сенсор для вимірювання поля”

- Базовий план/Base Line (перед стартом)
- Персонал:
 $200 \text{ год} \times 20 \text{ €/год} = 4000 \text{ €}$
- Матеріали для тестів:
 $10 \text{ тестів} \times 30 \text{ €} = 300 \text{ €}$
- Інше обладнання та витратні матеріали: 3000 €

♦ Реальність (після початку робіт)

① Сенсор нестабільний → потрібно більше тестів

- План: $10 \text{ тестів} \times 30 \text{ €} = 300 \text{ €}$; Факт: $20 \text{ тестів} \times 30 \text{ €} = 600 \text{ €}$
- Відхилення: +300 €

Покриття: Contingency (резерв на ризики)

② Калібровка триває довше → більше годин інженера

- План: $200 \text{ год} \times 20 \text{ €} = 4000 \text{ €}$; Факт: $240 \text{ год} \times 20 \text{ €} = 4800 \text{ €}$
- Відхилення: +800 €

Покриття: Contingency

• ③ З'явилась нова ідея → змінити модель обробки даних

- План: цього завдання не було → 0 €; Факт: програміст $10 \text{ год} \times 30 \text{ €} = 300 \text{ €}$
- Відхилення: +300 €

Покриття: Management reserve (управлінський резерв)

Як реагує гнучкий бюджет:

1. Повторні тести → Contingency reserve

- Бо ризик повторних тестів був відомий.

2. Додаткові години → Частково Contingency (ризики), частково Management reserve

- Бо змінився фактичний обсяг роботи.

3. Новий модуль обробки → Management reserve

- Це нове завдання, якого не було у WBS → Change Request.

Як виглядає гнучкий бюджет у таблиці (зміни до бюджету)

Стаття витрат	План	Факт	Відхилення	Покриття
Матеріали	3000 €	3600 €	+600 €	Contingency
Персонал (200 год)	4000 €	4800 €	+800 €	Частково Contingency
Новий модуль обробки	0 €	300 €	+300 €	Management reserve
Разом	7000 €	8700 €	+1700 €	Повністю покрито резервами

Contingency reserve (резерв на ризики)

- створюється **для передбачуваних ризиків**, які можуть статися, але ще не відомо — коли і в якому обсязі.
- приклади:
 - затримка постачання реагентів,
 - необхідність повторного експерименту,
 - коливання курсу валют,
 - заміна частини матеріалів.
- тобто ризик **відомий** (є в Risk Register), але його наслідки **не точно оцінені**.
- цей резерв входить у **кошторис (Cost Baseline)** і використовується за рішенням керівника проєкту.
- Отже, затримка реагентів → Contingency reserve (резерв на ризики).

Management reserve (управлінський резерв)

- створюється для **непередбачених змін у проєкті**, тобто ситуацій, яких **взагалі не було у плані**.
- приклади:
 - нова функція VR-програми,
 - додавання модуля штучного інтелекту,
 - нові вимоги замовника,
 - зміна масштабу дослідження.
- цей резерв **не входить у кошторис (Cost Baseline)**, а використовується **після схвалення Change Request (запиту на зміну)**.
- джерело логіки — PMBOK, PM²: management reserve призначений саме **для управління змінами**.
- Отже, **додавання нової функції → Management reserve (управлінський резерв)**.
Переклад — краще фіксувати як **“управлінський резерв”**, не “зміни”, бо слово “зміни” тут означає *призначення*, а не термін.

Коротке правило для запам'ятовування

Contingency reserve та Management reserve

- **Contingency** → “що може піти не так” (ризики)
- **Management** → “що з'явилося нове” (зміни)

У який момент формуються резерви?

- ◆ **Резерви формуються ДО старту виконання робіт:**
 - під час Phase Planning (PM²)
 - або при Estimate Costs (PMBOK)
 - або коли готується кошторис / Grant Budget / Annex 2 для гранту
 - Тобто вони стають частиною бюджету, який затверджується замовником чи донором.

Як саме резерви включаються у бюджет?

A. Contingency Reserve (резерв на ризики)

Як формується?

- Команда робить **Risk Register**
- Визначає ймовірність і вплив кожного ризику
- Розраховує суму резерву (зазвичай 5–15%)
- Включає contingency у **Cost Baseline (базову лінію витрат)**

Де він відображається?

- У кошторисі як окрема стаття:
- **“Contingency — 10 % = 3000 €”**
- Цей резерв — частина затвердженого бюджету.

Хто може використовувати?

- Керівник проєкту **без Change Request**, якщо ризик справдився.

Як саме резерви включаються у бюджет?

B. Management Reserve (управлінський резерв)

-  Як формується?
- Замовник / донор залишає 3–5 % поза Cost Baseline
- Сума НЕ виділяється на жодну роботу — це “подушка безпеки” на випадок змін
-  Де він відображається?
- Окремо від кошторису:
- **Total Project Budget = Cost Baseline + Management Reserve**
- Приклад:
- Cost Baseline = 50 000 €
- Management Reserve = 2 500 €
- **Total = 52 500 €**
-  Хто може використовувати?
- Тільки після **офіційного Change Request** (особливо у грантових проєктах Horizon / EIT).

Чому резерви неможливо “додати пізніше”?

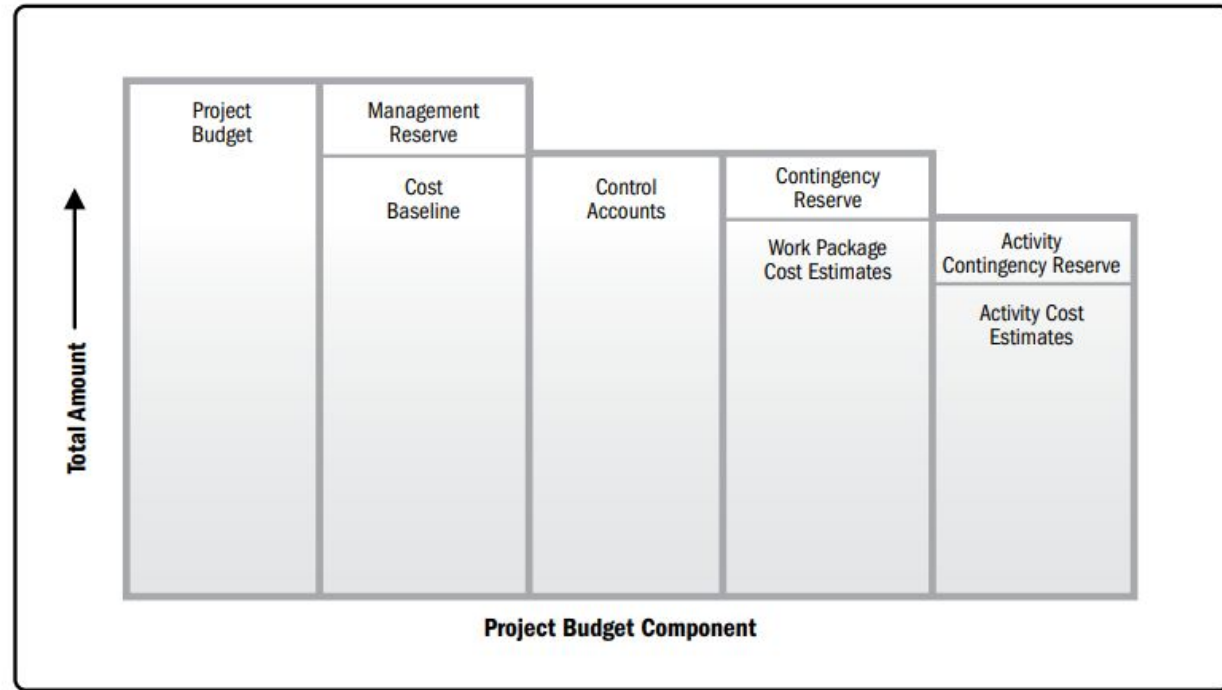
Тому що:

- у грантових програмах **потім не дадуть більше грошей**
- у бюджетних установах **кошториси затверджуються наперед**
- Стандарти PMBOK та PM² вимагають **baseline**, який заборонено змінювати без CR (Change Request)
- без резервів гнучкий бюджет **не працює — буде лише перевитрата**

Приклад як резерви включають у бюджет (на тому ж кейсі)

- **Загальний бюджет проєкту: 10 000 €**
- **1) Розрахунок Contingency:**
 - ризики середні → 10 % → **1000 €**
- **2) Розрахунок Management reserve:**
 - нові роботи можливі → 5 % → **500 €**
- **3) Формуємо базову лінію:**
 - $\text{Cost Baseline} = 10\,000\text{ €} + 1000\text{ €} = \mathbf{11\,000\text{ €}}$
- **4) Загальний бюджет:**
 - $\text{Total Budget} = 11\,000\text{ €} + 500\text{ €} = \mathbf{11\,500\text{ €}}$
- **5) Усі ці цифри затверджуються ДО старту.**

Резерви бюджету



- **Contingency reserve (резерв на ризики):** якщо щось піде не за планом.
- **Management reserve (управлінський резерв):** для змін, не передбачених у плані.
- ♦ *Приклад:* у проєкті з нейромереж 10 % contingency — на затримку розробки, 5 % management — на додаткові функції.

Формування резервів

Рівень ризику	Рекомендований резерв
Низький (стандартні технології)	5–7 %
Середній (прототипування)	10–15 %
Високий (нові технології, стартап)	15–25 %

- 5–7 % — мінімальний буфер для технологічно стабільних проєктів.
- 10–15 % — середній рівень ризику у більшості наукових розробок (прототипи, експерименти).
- 15–25 % — рівень невизначеності для breakthrough-технологій або стартапів.

Формування резервів: логіка відсотків

- Загальний принцип
- Величина резервів (Contingency і Management) визначається **рівнем невизначеності проєкту**.

Чим складніше передбачити хід робіт і результати, тим більший відсоток резерву потрібен.

Рівень ризику проєкту	Характеристика	Рекомендований резерв (Contingency + Management)	Джерело логіки / практика	Приклад інноваційного проєкту
Низький (Low risk)	Стандартна технологія, відомий процес, мала кількість невизначеностей	5–7 %	PMBOK® Guide (risk buffer for predictable processes)	Проєкт автоматизації вже наявної лабораторії, коли всі параметри відомі
Середній (Medium risk)	Новий продукт або прототип на відомій базі; можуть бути затримки чи повторні тести	10–15 %	PM² Guidelines, NASA CEN (risk-based contingency planning)	Розробка MVP-пристрою на базі попереднього дослідження
Високий (High risk)	Нові технології, невикробувані матеріали, дослідницький стартап	15–25 %	EIT HEI, Horizon Europe Grant Model (typical R&D uncertainty)	Біосенсор або VR-платформа, що вперше реалізується у лабораторії

Етапне фінансування

- Кожен етап має власний бюджет і результати (milestones).
- Перехід до наступного етапу — лише після звіту.

◆ *Приклад TRL-етапів:*

Етап	TRL	Частка бюджету	Результат
-----	-----	-----	-----
1	1–3	20 %	Proof of Concept
2	4–6	50 %	Prototype
3	7–9	30 %	Validation

Календарне планування бюджету

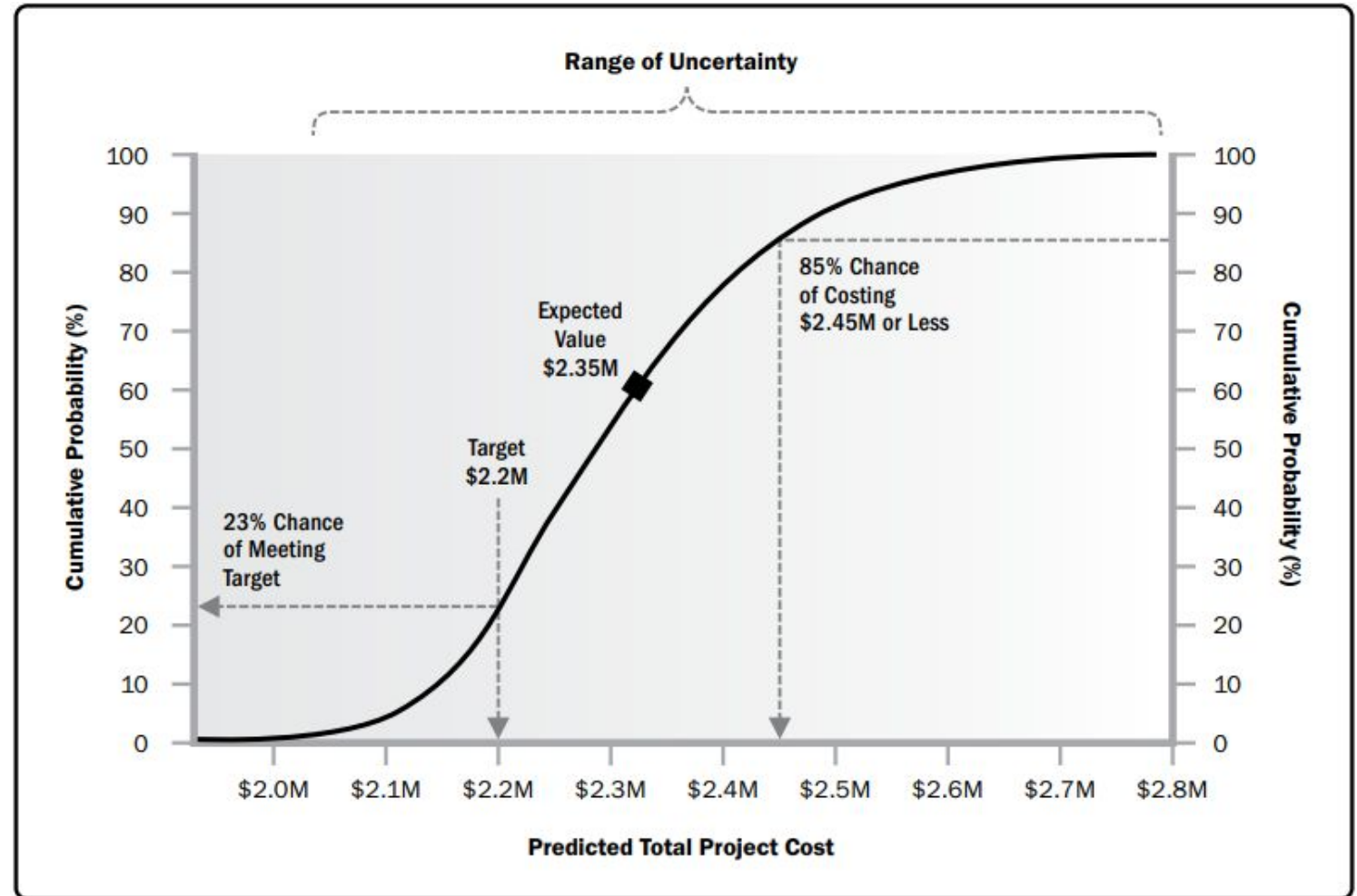
- Витрати мають бути **прив'язані до часу** — коли саме вони виникають.
- Для цього складають **Cash Flow (грошовий потік)**.

◆ *Приклад:*

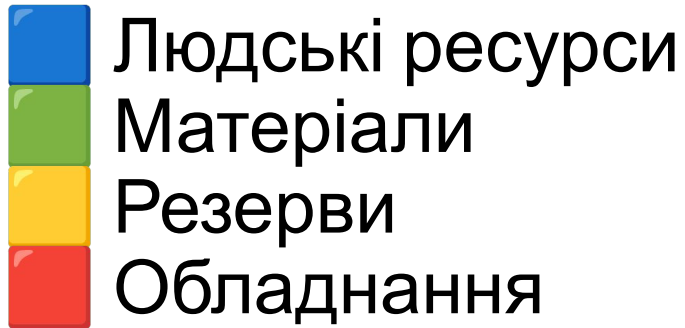
Місяць	Витрати, \$
-----	-----
1	1 500
2	3 000
3	4 000
4	1 500

S-крива бюджету (S-curve)

- Показує **накопичені витрати** у часі.
- Спочатку зростання повільне, потім стрімке, наприкінці стабілізується.
- Використовується для контролю бюджету у РМ² і РМВОК.

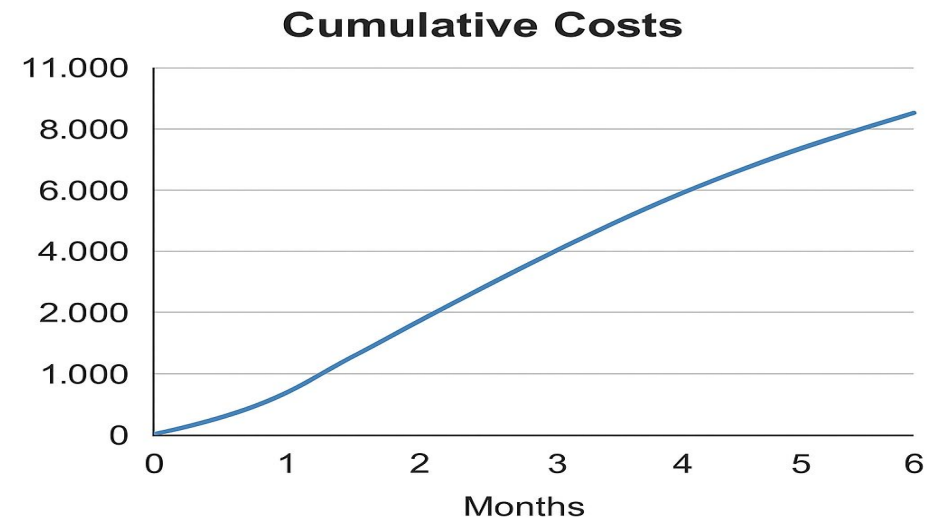
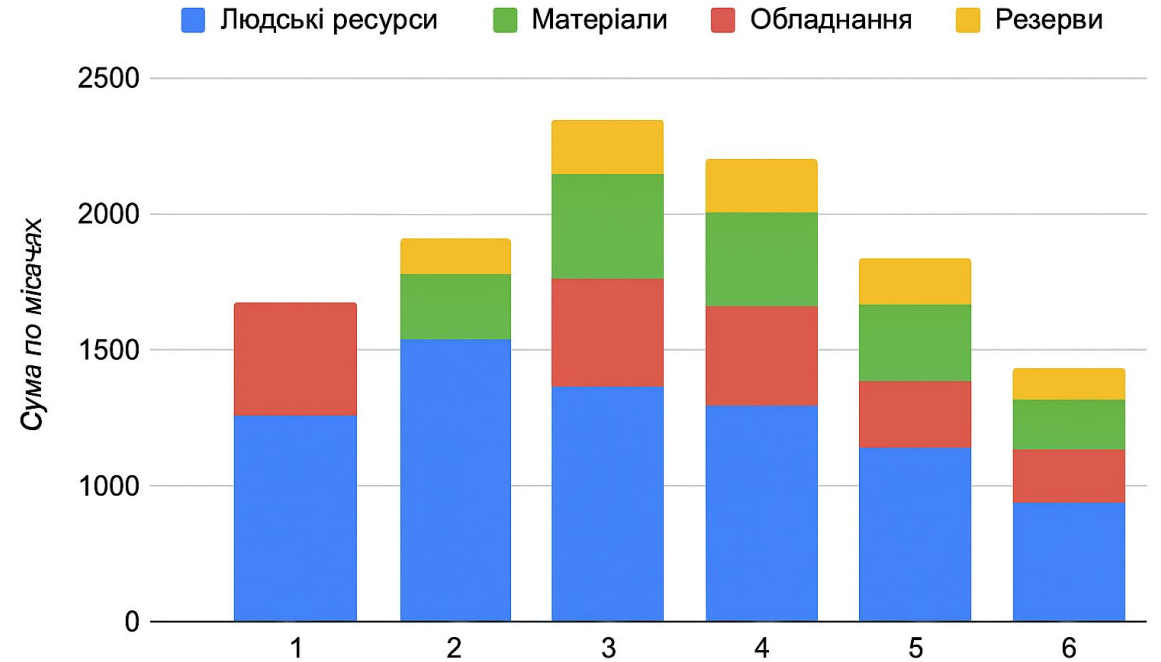


Cash Flow: приклад візуалізації



→ Сума по місяцях.

Висновок: у фазі прототипування (місяці 3–5) — пік витрат.



Правила допустимості витрат (Eligible Costs)

- Безпосередньо пов'язані з проєктом.
- Виникають у період реалізації.
- Підтверджені документами (рахунки, акти, timesheets).
- Відповідають політиці донора (Horizon, Erasmus+, EIT, НФДУ).

Облік часу (Timesheets)

- Важливо для проєктів, де фінансується робота дослідників.
- Фіксує: хто, коли, над яким завданням працював, і скільки годин.
- Дозволяє точно розрахувати фактичну вартість персоналу.

EU GRANTS DECLARATION OF DAYS WORKED ON A PROJECT				YEAR:	
Project acronym:				Project number:	
Participant name:					
Name of the person:				Type of personnel: (employee/ natural person under direct contract/ seconded/ other)	
Month	Days worked in the action (e.g.15, 7,5, 0,5)	Work Packages worked on (e.g. WP2; WP5)	Date and signature of the person	Name, date and signature of the supervisor	
January			Signature: / /20XX	Name: Signature: / /20XX	
February			Signature: / /20XX	Name: Signature: / /20XX	
March			Signature: / /20XX	Name: Signature:. / /20XX	
			Signature:	Name:	

- HEI working hours per week

[illegible]

Управління змінами у бюджеті

- Виявлення відхилення.
- Аналіз причин.
- Підготовка **Change Request (запиту на зміну)**.
- Затвердження спонсором.
- Оновлення плану бюджету.

Типові помилки в бюджетуванні

- Ігнорування непрямих витрат.
- Відсутність резервів.
- Завищення або заниження ставок.
- Неврахування календаря закупівель.
- Змішування грантових і негрантових витрат.

Як перевірити, чи якісний ваш бюджет

- ✓ Підтримує WBS та розклад
- ✓ Має чіткі методи оцінювання (Bottom-up / Parametric / Analogous)
- ✓ Містить обґрунтовані ставки та джерела цін
- ✓ Містить Contingency (ризики) 5–15%
- ✓ Містить Management reserve 3–5%
- ✓ Рознесений у часі (Cash Flow)
- ✓ Узгоджений із TRL та фазами PM²
- ✓ Всі витрати — “eligible”
- ✓ Є timesheets та логіка підтвердження
- ✓ Є підсумки: де пік витрат, де вузькі місця, де ризики

Матриця: Помилка → Чек-лист → Як виправити

✗ Типова помилка	✓ Як перевірити (чек-лист)	??? Що робити / Як уникнути
1. Бюджет не прив'язаний до WBS	Чи є витрати на кожну роботу? Чи немає зайвих?	Робити бюджет після WBS , а не навпаки. Вказувати код роботи у кожній статті витрат.
2. Нереалістичні ставки персоналу	Чи відповідають ставки ринку/університету/грантовим вимогам?	Використовувати офіційні ставки або середні за галуззю; додавати розрахунок у додатки.
3. Ігнорування ризиків (немає Contingency)	Чи є резерв 5–15%? Чи покриває ключові ризики?	Створити Risk Register і розрахувати Contingency до затвердження бюджету.
4. Немає резерву на зміни (Management Reserve)	Чи є місце для нових робіт, яких ще немає у WBS?	Закладати 3–5% на управлінський резерв, відокремлено від Baseline.
5. Матеріали недооцінені (мало повторів тестів)	Чи враховані повтори експериментів? Калібровки? Брак?	Використовувати сценарії: оптимістичний / базовий / песимістичний .
6. Витрати не рознесені у часі (немає Cash Flow)	Чи видно, в які періоди витрати? Є піки?	Побудувати календарний бюджет : помісячно/поквартально.
7. “Eligible costs” не враховані	Чи всі витрати дозволені правилами гранту?	Перевірити з Horizon/EIT/донором : обладнання, амортизація, послуги.
8. Немає підстав для цифр (немає методів оцінки)	Чи вказано, який метод застосовано: Bottom-up? Parametric? Analogy?	Додати у бюджет метод оцінки вартості для кожної категорії.
9. Немає Timesheets → неможливо підтвердити витрати	Чи є форма обліку часу? Чи підписується щомісяця?	Використовувати офіційні timesheets із кодами завдань.
10. Немає логіки TRL / PM ² (не поетапний бюджет)	Чи видно фази: Proof → Prototype → Pilot → Implementation?	Рознести бюджет за TRL і PM² , показати пік витрат у зонах прототипування.

Приклад бюджету інноваційного проєкту «Розробка біосенсора для моніторингу якості води»

Проєкт: *“Розробка біосенсора для моніторингу якості води”*

Тривалість: 6 місяців

Мета: створити лабораторний прототип (TRL 4–5) і провести польові випробування.

Приклад проєкту «Розробка біосенсора для моніторингу якості води»

Розподіл бюджету у часі (календарний план)

Статті витрат / Місяці	M1 (Аналіз)	M2 (Дослідження)	M3 (Розробка сенсора)	M4 (Прототипування)	M5 (Тестування)	M6 (Звіт і комунікації)	Разом, \$
Персонал	3 000	4 000	5 000	5 000	4 000	3 000	24 000
Матеріали та реагенти	500	1 000	2 000	2 500	1 000	500	7 500
Обладнання	2 000	2 000	1 000	0	0	0	5 000
Послуги	0	500	1 000	800	700	0	3 000
Подорожі	0	0	0	1 000	1 000	0	2 000
Інтелектуальна власність (IP)	0	0	0	500	500	500	1 500
Комунікації (Communication)	0	0	0	300	400	800	1 500
Резерви (Reserves)	500	700	1 200	1 000	1 000	600	5 000
 Разом за	6 000	8 200	10 200	11 100	8 600	5 400	49 500

Приклад: проєкт «Розробка біосенсора для моніторингу якості води»

Загальна структура бюджету

Категорія витрат	Сума, \$	Частка від загального бюджету	Пояснення
1. Персонал (Personnel)	24 000	48 %	5 науковців і 1 менеджер проєкту. Середня ставка – 20–25 \$/год, часткова зайнятість (0,4–0,6 FTE).
2. Матеріали та реагенти (Materials)	7 500	15 %	Хімічні реагенти, сенсорні елементи, електроди, витратні матеріали для тестів.
3. Обладнання (Equipment)	5 000	10 %	Лабораторні датчики, калібрувальні пристрої, оновлення ПЗ.
4. Послуги (External services)	3 000	6 %	Аутсорс-тестування, сертифікаційна перевірка, аудит даних.
5. Подорожі (Travel)	2 000	4 %	Відрядження для збору зразків води, участь у конференції.
6. Інтелектуальна власність (IP)	1 500	3 %	Патентна заявка, оформлення авторських прав.
7. Комунікації (Communication)	1 500	3 %	Створення сайту проєкту, відеопрезентації, науковий постер.
8. Резерви (Reserves)	5 000	10 %	8 % – Contingency reserve (ризики затримки або помилок); 2 % – Management reserve (зміни у вимогах замовника).
♦ Разом	49 500	100 %	

Інтерпретація та висновки з бюджету проєкту «Розробка біосенсора для моніторингу якості води»

Зміст

Рядки – статті витрат (категорії бюджету).

Стовпці – періоди (місяці, квартали або етапи TRL/PM²).

Останній стовпець — підсумок за кожною статтею.

Останній рядок — сума по місяцях (Cash Flow).

Висновки

Найбільші витрати у 4-му місяці — період створення прототипу.

Резерви (contingency + management) становлять близько 10 % від загального бюджету.

Основна частка бюджету припадає на персонал (45 %) та матеріали (18 %).

Таку таблицю легко використати для побудови Cash Flow-графіка або S-кривої.

Пояснення резервів для проєкту «Розробка біосенсора для моніторингу якості води»

- **Contingency reserve (8%)** — покриття ризиків:
 - затримка постачання реагентів,
 - повторні лабораторні вимірювання,
 - непередбачена заміна сенсорів.
- **Management reserve (2%)** — можливі зміни у вимогах:
 - додаткові параметри аналізу,
 - доопрацювання софту або звітної документації.

Підсумок (візуальна структура бюджету)

Категорія	Частка (%)	Коротке пояснення
Людські ресурси	48	ключовий ресурс інноваційного проєкту — науковці, розробники, аналітики
Матеріали та обладнання	25	забезпечення експериментів, виготовлення прототипів
Послуги та поїздки	10	тестування, валідація, польові вимірювання
Інтелектуальна власність і комунікація	6	патент, науковий імідж, промоція результатів
Резерви	10	управління ризиками й змінами