

BLACK WIDOW · Дослідницька програма · КОШТОРИС «ПІД КЛЮЧ»

Відкрита дослідницька інфраструктура для перевірки автономних роботизованих систем
Кошторис «під ключ» RC3 · 4 350 000 грн · Готовий до фінансової перевірки · Поетапне фінансування
vRC3 · 2026-07-28 · Грант / CFO / Інвестор

ПРОГРАМА ОДИМ ПОГЛЯДОМ

Модуль	Призначення	Бюджет Фази I	Поточний стан
WP01 — Спільна лабораторія	IT, 3D, стенди, метрологія	680 000 грн	Власний внесок → повна лабораторія
WP02 — Mission OS (вебплатформа планування місій)	Планування місій, телеметрія, журнали	340 000 грн	TRL 2–3 → ціль TRL 4
WP03 — BW-C45 (літальний дослідницький носій)	Лабораторна літальна платформа	850 000 грн	PDR → інтегрований демонстратор
WP04 — FlyScout (платформа для детальної інспекції)	Експериментальний модуль	400 000 грн	Концепт → прототип
WP05 — EPM (електромагнітне відокремлення)	Утримання/відокремлення модуля	310 000 грн	→ Звіт про підтвердження n≥50
WP06 — OWL (дослідження малопомітного польоту)	Акустика польоту	330 000 грн	→ Звіт про оцінювання
WP07 — ALBATROSS (енергоефективність)	Енергозбереження в польоті	250 000 грн	→ Звіт про оцінювання
WP08 — Digital Twin (цифровий двійник)	XFOIL/JSBSim/SITL, контрольна точка M1	270 000 грн	→ Звіт M1 GO/NO-GO
WP09 — Управління програмою	Контроль відповідності, контрольні точки	120 000 грн	Звітування, готове до перевірки
Фаза II (технічна) — GNSS/VIO + інтеграційна кампанія	Навігація без GPS, повітряне EPM	+570 000 грн	Після завершення Фази I

TRL оцінюється окремо для кожного дослідницького напрямку. Цільовий TRL завершення Фази I: 4–5 (зараз 2–3). TRL окремого модуля може відрізнятися.

Сума WP (без dedup/резерву): 4 120 000 грн · Dedup –148 000 · Резерв +378 000 (Фаза I) +57 000 (Фаза II) → Разом «Під ключ»: 4 350 000 грн — див. §2–4

ЧОМУ САМЕ ЗАРАЗ

Грантові програми та університети вимагають **вимірюваних доказів** і відтворюваних протоколів.
Окремі проекти не дають порівнюваних наборів даних на одному стенді.
Команда завершила власний внесок (CAD, суха збірка, PDR).
Фаза I — логічний наступний крок з **контрольованим ризиком** і прозорим бюджетом.

ЧОМУ BLACK WIDOW

Власний внесок команди знижує технічний ризик — не будуємо з нуля.
Бюджет готовий до фінансової перевірки: прямі витрати + резерв 10% з документованою методикою.
Поетапне фінансування без перегляду одиничних вартостей між етапами.
Кожен WP має очікуваний результат для грантового звіту.
Фокус — **дослідницька інфраструктура, перевірка, докази** — не комерційний продукт.

1. Резюме

Пакет	Сума	Термін	TRL (програма)	Призначення
Фаза I (стандарт)	3 780 000 грн	24 міс	2–3 → 4–5	Запуск лабораторії + усі напрями Фази I
+ Фаза II (технічна)	+570 000 грн	+6–8 міс	→ 5 (ціль)	GNSS/VIO (апаратна частина) + інтеграційна кампанія
ПІД КЛЮЧ (рекомендований)	4 350 000 грн	~30 міс	2–3 → 4–5 (ціль виходу)	Усі залучені технології пропрацьовані
Повний центр (розширений пакет)	6 850 000 грн	36 міс	→ 5–6	Серійність, надійність, масштаб

Екв. USD (під ключ): ~96 667 USD

(курс 45,00 грн/USD, дата 2026-07-29; $4\,350\,000 \div 45 = 96\,667$)

Примітка щодо резерву 10%

Резерв 378 000 грн (Фаза I) і 57 000 грн (Фаза II) розраховано як **10% від суми «прямі + резерв»**.

Формула: резерв = Direct $\times$ 10/9 (~11,1% націнки на прямі витрати).

Часте питання аудитора: «Чому не 340 200 (10% від 3 402 000)?»

Відповідь: методика **прямі витрати + 10% резерв від загальної суми**, а не flat 10% на прямі.

1.1 З чого можна почати (поетапне фінансування)

Суми **не змінюються**.

Показано, як програму можна фінансувати поступово.

Кожен етап має очікувані результати для грантового звіту.

Етап	Що фінансується	Бюджетний блок	Сума	Накопичено
0. Власний внесок ☐	CAD, 85 деталей надруковано, суха збірка, PDR (виконано командою)	Натуральний внесок	—	—
1. Старт лабораторії	WP01: 3D, IT, стенди, метрологія	Інфраструктура	680 000	680 000
2. Перший інтегрований демонстратор	WP03: BW-C45 авіоніка, інтеграція, наземні випробування	Носій	850 000	у межах Фази I
3. Фаза I (стандарт)	WP01–WP09 повна програма (усі модулі + резерв)	Стандарт	3 780 000	3 780 000
4. Пакет «Під ключ»	Фаза I + Фаза II (GNSS/VIO, повітряна кампанія)	Під ключ	+570 000	4 350 000

Для партнера: можна укласти грант на етап 1 (лабораторія), розширити до Фази I, або одразу під ключ — **без перегляду одиничних вартостей між етапами**.

2. Що входить у «під ключ»

Сводна таблиця — дзеркало §3 і §4.

Контрольна арифметика Фази I:

$3\,550\,000 - 148\,000$ (усунення дублювання) = $3\,402\,000$ прямих + $378\,000$ резерв = **3 780 000**

Контрольна арифметика Фази II:

$227\,000$ (B1) + $286\,000$ (B2) = $513\,000$ прямих + $57\,000$ резерв = **570 000**

Технологія	Фаза I (3,78M)	Фаза II (+\$12,667)	Джерело
BW-C45 (літальний дослідницький носій)	☐ WP03 \$18,889	Розширені польоти	—
EPM (електромагнітне відокремлення)	☐ WP05 310k	Інтеграція в польоті	IEEE
FlyScout (платформа інспекції)	☐ WP04 400k	Випробування після десантування	—
Mission OS (вебплатформа місії)	☐ WP02 340k	Місії з погіршеним GNSS	—
Digital Twin (цифровий двійник)	☐ WP08 270k	Відтворення журналів VIO	—
ALBATROSS (енергоефективність)	☐ WP07 250k	Парна перевірка	AIAA (енергія)
OWL (малопомітний політ)	☐ WP06 330k	Акустичний проліт	—
Навігація без GNSS	Моделювання (0 грн)	Апаратна частина VIO \$5,044 (B1)	Doc 07 · NASA JPL
Спільна інфраструктура	☐ WP01 \$15,111	—	—
Управління	☐ WP09 120k	—	—
Усунення дублювання	–\$3,289	—	\$14 Master Plan
Інтеграційна кампанія (B2)	—	\$6,356	Між-WP · \$4 B2
Резерв Фази I	☐ \$8,400	—	10% від 3 402k прямих (§3)
Резерв Фази II	—	\$1,267	10% від 513k прямих (§4)

Перевірка Фази I: $3\,550k - \$3,289 + \$8,400 = 3\,780k$ ☐

Перевірка Фази II: $\$5,044 + \$6,356 + \$1,267 = \$12,667$ ☐

Під ключ: $3\,780k + \$12,667 = 4\,350k$ ☐

3. Деталізація Фази I — 3 780 000 грн

WP	Напрямок	Кошторис	Очікуваний результат
WP01	Спільна лабораторія	680 000	Лабораторія, IT, 3D, стенди
WP02	Mission OS	340 000	TRL 4 (модуль), звіт про ефективність

WP	Напря́м	Кошторис	Очікуваний результат
WP03	BW-C45	850 000	Інтегрований демонстратор
WP04	FlyScout	400 000	Прототип експериментального модуля
WP05	ЕРМ	310 000	Звіт про підтвердження n≥50
WP06	OWL	330 000	Звіт про оцінювання OWL
WP07	ALBATROSS	250 000	Звіт про оцінювання ALBATROSS
WP08	Digital Twin	270 000	Звіт M1, ланцюг SITL
WP09	Управління	120 000	Контроль відповідності, контрольні точки
—	Усунення дублювання	–148 000	§14 Master Plan
	Прямі витрати	3 402 000	
—	Резерв 10%	378 000	Лише за визначених умов
	РАЗОМ Фаза I	3 780 000	

4. Деталізація Фази II (технічна) — +570 000 грн

Методика резерву як у Фазі I:
прямі витрати B1+B2 = 513 000 грн; резерв 10% = 57 000 грн; **РАЗОМ = 570 000 грн.**

Блок B1 — GNSS/VIO (227 000 грн прямих)

Стаття	Сума	Обґрунтування
Обчислювальний модуль (Jetson)	58 000	Стенд Open-VINS / VINS-Fusion
Плата Jetson + накопичувач	18 000	NVMe, охолодження
Стереокамера + кріплення	31 000	Вхід VIO
НДДКР VIO/SLAM (праця)	90 000	Дос 07 · NAVIGATION_RESEARCH → апаратна частина
НITL + польоти під наглядом	30 000	Лише з участю оператора
Підсумок B1 (прямі)	227 000	07_NAVIGATION_GNSS_DENIED_v2.0_UA.md

Блок B2 — Інтеграція (286 000 грн прямих)

Стаття	Сума	Обґрунтування
Між-WP льотна кампанія	108 000	ЕРМ+FlyScout+BW-C45 у повітрі
Дні випробувань без GNSS	50 000	Польові додаткові витрати
Mission OS Фаза II	40 000	Шаблони місій з погіршеним GNSS
Звітність + пакет прав	38 000	Очікувані результати гранту
ALBATROSS/OWL (додаткові польоти)	50 000	Парні вильоти
Підсумок B2 (прямі)	286 000	Інтеграція

	Сума
Підсумок прямих B1+B2	513 000
Резерв Фази II 10%	57 000
РАЗОМ Фаза II	570 000
ПІД КЛЮЧ	4 350 000

5. Календарний план (під ключ)

Фаза I — 24 місяці (Q1–Q8).
Фаза II — +6 місяців після завершення Фази I (Q9–Q10).
Загальний термін під ключ: ~30 місяців — послідовно, не паралельно.

Квартал	Місяці	Фаза I	Фаза II
Q1–Q2	1–6	Інфраструктура, CAD, авіоніка, стенд ЕРМ	—
Q3–Q4	7–12	Інтеграція BW-C45, наземні випробування	—
Q5–Q6	13–18	Польоти TRL 4–5, звіти галузей, M6–M9	—
Q7–Q8	19–24	Завершення Фази I, GO/NO-GO, пакет виходу	—
Q9–Q10	25–30	—	VIO (B1), інтеграційна кампанія (B2), польоти під наглядом, повітряне ЕРМ

6. Що НЕ входить (чесно)

Позиція	Примітка
Серійне виробництво	Лише дослідницькі прототипи
Гібридна турбіна (AIAA)	Дорожня карта Фази III, лише TEA
Export / ITAR	Не в межах програми
Повний НДЦ 6,85M	Окремий розширений пакет

7. Джерела фінансування (орієнтир)

Джерело	Фаза I	Фаза II
Brave1 / Seeds of Bravery	1,5–2,5M	0,3–0,5M
Співфінансування (натуральний внесок)	0,5–0,7M	—
Horizon Europe / MITACS (консорціум)	0,3–0,8M	0,2–0,4M
Разом (арифметична сума діапазонів)	2,3–4,0M	0,5–0,9M
Ціль програми	3,78M	0,57M

Методика Фази I:

мінімум = 1,5 + 0,5 + 0,3 = 2,3M

максимум = 2,5 + 0,7 + 0,8 = 4,0M

Сценарій	Фаза I	Розрив vs ціль 3,78M
Оптимістичний (max джерел)	4,0M	0 (покриття з запасом)
Базовий (ціль програми)	3,78M	0
Консервативний (min джерел)	2,3M	1,48M — потребує консорціуму / верхньої границі Brave1

Conservative gap = Ціль 3,78M – Разом (min) 2,3M = 1,48M

8. Показники «під ключ»

Показник	Ціль	Тип доказу
TRL носія (BW-C45)	≥4 (мін.) / 5 (опт.)	Звіт про льотні випробування
Відокремлення EPM	≥98% n≥50	Звіт про підтвердження + первинні дані
FlyScout інтегровано	1 повітряне відокремлення	Протокол + журнали
Польоти з VIO	≥3 під наглядом	Журнали HITL (Фаза II)
Mission OS	≥10 зареєстрованих випробувань	Журнал перевірки
Звіти	7 галузових + зведених + технічні джерела	Очікувані результати гранту

Показник носія — окремо від TRL Mission OS чи Digital Twin.

9. Порівняння пакетів

	Стандарт	Під ключ	Повний центр
Сума	3 780 000	4 350 000	6 850 000
GNSS/VIO (апаратна частина)	Лише моделювання	☐ Апаратна частина	☐
Повітряне EPM	Наземне	☐ Повітряне	☐
TRL (ціль виходу, програма)	4–5	4–5	5–6
Термін	24 міс	30 міс	36 міс

10. Що буде отримано після завершення

Сім дослідницьких технологій Phase I (на носії BW-C45):

#	Очікуваний результат	Фаза
1	Mission OS — система підготовки, супроводу та аналізу місій	I
2	FlyScout — експериментальний модуль, інтегрований з відсіком носія	I
3	EPM — перевірена технологія утримання/відокремлення (звіт n≥50)	I
4	OWL — результати досліджень аеродинаміки та акустики	I
5	ALBATROSS — результати досліджень енергоефективності (парні польоти / SITL)	I
6	Навігація без GNSS — протоколи, архітектура VIO/SLAM (Phase I)	I
7	Digital Twin — ланцюг XFOIL/JSBSim/SITL, звіт M1 GO/NO-GO	I

Платформа та інфраструктура:

#	Очікуваний результат	Фаза
—	Лабораторний носій BW-C45 — інтегрований демонстратор з документацією «як збудовано»	I
8	Звіти випробувань — наземні + польові протоколи, статистика, рекомендації	I–II
9	Навігація без GNSS — стенд VIO/SLAM + польоти під наглядом	II
10	Комплект документації — 7 галузевих звітів, синхронізація Master Plan, пакет для прав	I–II
11	Готовність до наступної фази — GO/NO-GO для масштабування, дорожня карта 6,85M	Вихід

Фізичні прототипи залишаються **дослідницькими активами** програми.
Умови передачі — за MOU з партнером.

11. Цінність для партнера

Цінність	Що це означає
Експериментальні результати	Доступ до протоколів, наборів даних, статистики
Дослідницька програма	Прозорі WP, контрольні точки, бюджет для перевірки
Спільні дослідження	Спільне керівництво, університетські тракти, Horizon Europe / MITACS
Публікації	Матеріали для статей за напрямками OWL, ALBATROSS, EPM
Права на результати	За окремими угодами; документація, готова для оформлення
Наступні етапи	Фаза II+, повний центр, серійна готовність — дорожня карта

Для грантової комісії

Питання	Відповідь
Що вимірюється?	Частота відокремлення EPM, акустика/енергія, розбіжність SITL і польоту, операції Mission OS
Що публікується?	Методологія + матеріали для рецензованих статей
Очікувані результати?	§10 вище — 11 позицій
Успіх?	GO/NO-GO M1, M6–M9, завершення Фази I; показники §8
Докази?	Протоколи, набори даних, n≥50 EPM, ≥10 операцій Mission OS

Для інвестора / CFO

Питання	Відповідь
Чому зараз?	Власний внесок завершено; найменший початковий ризик перед інтеграцією
Контроль ризику?	Поетапне фінансування; резерв 10%; резерв Фази II — за умовами
Прозорість?	Розбивка по WP; усунення дублювання –\$3,289; арифметичні перевірки §2
Найгірший сценарій?	Розрив фінансування 1,48M — потребує консорціуму
Що залишиться?	Лабораторія, демонстратор, 11 очікуваних результатів, набори даних, пакет для прав

Фінансова верифікація (контрольний перелік)

Перевірка	Статус
Фаза I: 3 402 000 + 378 000 = 3 780 000	☐
Фаза II: 513 000 + 57 000 = 570 000	☐
Під ключ: 3 780 000 + 570 000 = 4 350 000	☐
Усунення дублювання –148 000 (§14 Master Plan)	☐
Резерв: Direct × 10/9, не flat 10%	☐
Одиничні вартості стабільні §1.1	☐
Фаза II після Фази I (не паралельно)	☐

BLACK WIDOW · Дослідницька програма · Кошторис «під ключ» RC3 · Синхронізовано з Master Plan v2.0
Дослідження · Моделювання · Польова перевірка