

Додаток
до лабораторної роботи №1.2
«Технічне завдання на створення інформаційної системи
аеропорту „Бориспіль“»

Виконав:
студент ННІКІТ
групи СП-325
Клокун В. Д.
Перевірила:
Голего Н. М.

ЗМІСТ

1	Загальні відомості	4
1.1	Найменування системи	4
1.2	Номер договору	4
1.3	Найменування Розробника та Замовника робіт	4
1.4	Перелік документів, на підставі яких проводяться роботи	4
1.5	Планові терміни початку та завершення робіт	4
1.6	Відомості про джерела та порядок фінансування робіт	4
1.7	Порядок оформлення та пред'явлення замовнику результатів роботи	5
2	Призначення і цілі створення системи	5
2.1	Призначення системи	5
2.2	Цілі створення системи	5
3	Характеристика об'єктів автоматизації	5
4	Вимоги до системи	6
4.1	Вимоги до системи в цілому	6
4.1.1	Вимоги до структури та функціонування системи	6
4.1.2	Вимоги до персоналу системи	7
4.1.3	Вимоги до надійності	8
4.1.4	Вимоги до безпеки	8
4.1.5	Вимоги до захисту інформації від несанкціонованого доступу	8
4.1.6	Вимоги до збереження інформації	9
4.2	Вимоги до функцій, виконуваних системою	9
4.2.1	Модуль «Керування»	10
4.2.2	Модуль «Повітряний рух»	11
4.2.3	Модуль «Логістика»	12
4.2.4	Модуль «Навігація»	12
4.3	Вимоги до видів забезпечення	14
4.3.1	Вимоги до інформаційного забезпечення	14
4.3.2	Вимоги до лінгвістичного забезпечення	15
4.3.3	Вимоги до програмного забезпечення	15
4.3.4	Вимоги до технічного забезпечення	15
5	Склад і зміст робіт зі створення системи	16
6	Вимоги до робіт з підготовки об'єкта автоматизації до вводу Системи в експлуатацію	17

7	Вимоги до документування	17
8	Порядок внесення змін	17

1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

1.1 Найменування системи

ПОВНЕ НАЙМЕНУВАННЯ СИСТЕМИ «Автоматизована інформаційна система аеропорту „Бориспіль“».

УМОВНЕ НАЙМЕНУВАННЯ СИСТЕМИ «АІС аеропорту „Бориспіль“», АІС, Система управління аеропортом, Система.

1.2 Номер договору

Договір №135 від 2017.10.01.

1.3 Найменування Розробника та Замовника робіт

РОЗРОБНИК Закрите акціонерне товариство «Програмні системи». Адреса: 03237, м. Київ, пр-т Вернадського, буд. 3. Тел.: +38 044 922 33 55, факс: +38 044 922 33 44.

ЗАМОВНИК Державне підприємство «Міжнародний аеропорт „Бориспіль“». Адреса: Київська обл., Бориспільський район, с. Гора, вул. Бориспіль, буд. 7. Тел.: +38 044 281 78 78, факс: +38 044 281 71 22.

1.4 Перелік документів, на підставі яких проводяться роботи

Роботи зі створення АІС проводяться на підставі Договору №135 від 2017.10.01 на поставку, впровадження та супровід прикладного програмного забезпечення для інформаційної системи аеропорту.

1.5 Планові терміни початку та завершення робіт

ПЛАНОВА ДАТА ПОЧАТКУ РОБІТ 2018.01.01

ПЛАНОВА ДАТА ЗАКІНЧЕННЯ РОБІТ 2019.01.01.

1.6 Відомості про джерела та порядок фінансування робіт

Фінансування робіт здійснюється за кошти Державного підприємства «Міжнародний аеропорт „Бориспіль“», порядок фінансування робіт визначається умовами Договору №135 від 2017.10.01.

1.7 Порядок оформлення та пред'явлення замовнику результатів роботи

Роботи зі створення Системи виконуються і приймаються поетапно. Після закінчення кожного з етапів робіт Розробник представляє Замовникові відповідну документацію і Акт здачі-приймання робіт, підписаний Розробником. Після закінчення етапів «Пусконаладжувальні роботи» і «Дослідна експлуатація» Розробник додатково повідомляє Замовника про готовність Системи та її частин до випробувань.

2 ПРИЗНАЧЕННЯ І ЦІЛІ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ

2.1 Призначення системи

Автоматизована інформаційна система аеропорту «Бориспіль» призначена для:

1. Надання пасажирам інформації про рейси та їх поточний стан.
2. Покрокової навігації пасажирів у процесі посадки на бажаний рейс або прибуття до аеропорту.

2.2 Цілі створення системи

Основними цілями створення та впровадження системи є:

1. Автоматизація використання існуючих внутрішніх даних про поточний стан рейсу як джерела інформації для інформаційних елементів аеропорту.
2. Створення автоматичного механізму інформування пасажирів про стан найближчих рейсів.
3. Автоматизація інформування пасажирів про необхідні дії для посадки на рейс або прибуття.

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Об'єктом автоматизації є процеси обміну даними між структурами аеропорту, а також процеси надання пасажирам інформації про рейси. Автоматизація обміну даними планується між такими структурами аеропорту:

1. Підрозділ контролю польотів.
2. Підрозділ логістики.
3. Підрозділ інформації та навігації.

4 ВИМОГИ ДО СИСТЕМИ

4.1 Вимоги до системи в цілому

4.1.1 Вимоги до структури та функціонування системи

СТРУКТУРА СИСТЕМИ В основу Автоматизованої інформаційної системи повинна бути покладена модульна архітектура, де кожен модуль виконує окрему функцію (табл. 1). Для забезпечення стійкості до відмов у інформаційній системі повинен існувати модуль керування, який відстежує стан підключених модулів.

Табл. 1: Коротка характеристика модулів Системи

Назва модуля	Призначення
«Керування»	Керує підключеними модулями, відстежує їх поточний стан
«Повітряний рух»	Обробляє дані контролю повітряним рухом
«Логістика»	Обробляє інформацію та оновлює стан логістичних структур аеропорту
«Навігація»	Надає інформацію клієнтам аеропорту

Рекомендується запобігати централізації системи, оскільки в такому випадку зменшиться стійкість до відмов, тому робота усієї Системи не повинна залежати від дієздатності модуля «Керування».

СПОСОБИ ТА ЗАСОБИ ЗВ'ЯЗКУ ТА ІНФОРМАЦІЙНОГО ОБМІНУ Обмін даними між підсистемами повинен здійснюватись через єдиний інформаційний простір і за допомогою використання стандартизованих протоколів і форматів обміну даними. Всі програмні компоненти підсистем повинні функціонувати в межах єдиного логічного простору, забезпеченого інтегрованими засобами серверів даних і серверів додатків.

СУМІСНІСТЬ ІЗ СУМІЖНИМИ СИСТЕМАМИ Система повинна забезпечувати інтеграцію і сумісність на інформаційному рівні з іншими системами. Інформаційна сумісність забезпечується на рівні експорту — імпорту JSON-документів.

РЕЖИМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ Стандартний режим роботи системи — режим взаємодії. Тим не менш, кожен модуль Системи повинен коректно функціонувати в автономному режимі, правильно оброблюючи наявні або від-

сутні дані.

ДІАГНОСТИКА Необхідно передбачити можливість зручного регулярного діагностування та моніторингу Системи в автоматичному і ручному режимах. Автоматична діагностика і моніторинг може проводитись модулем «Керування», а ручна — відповідальним персоналом.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ Система повинна бути побудована з використанням стандартизованих і ефективно супроводжуваних рішень; бути реалізована як відкрита система, тобто допускати модифікацію та нарощування функціональних і апаратних можливостей, удосконалення інформаційного забезпечення.

4.1.2 Вимоги до персоналу системи

КІЛЬКІСТЬ ПЕРСОНАЛУ Для зручної експлуатації системи необхідний штат персоналу, до якого входять:

1. Оператори модулів.
2. Адміністратори забезпечення модулів.
3. Адміністратор Системи.

Оскільки система розширювана, то для визначення кількості персоналу варто користуватись такою методикою:

1. На кожні 3 інформаційні зв'язки модуля — 1 оператор.
2. На кожні 10 серверів у модулі — 1 адміністратор забезпечення.
3. За роботу Системи відповідає 1 адміністратор Системи.

КВАЛІФІКАЦІЯ ПЕРСОНАЛУ *Оператори модулів* повинні мати базові навички роботи за персональними комп'ютерами під управлінням операційної системи Fedora Workstation, пройти тренування з використання модуля або мати попередній досвід роботи зі схожими інформаційними системами. *Адміністратори забезпечення* повинні мати профільну технічну освіту або сертифікат про компетентність у профільних сферах (Cisco, CompTIA тощо). *Адміністратор Системи* повинен мати кваліфікацію «інженер» або сертифікати, які підтверджують високий рівень компетентності (Cisco CCNP, CCIE, CCAr тощо).

ПОКАЗНИКИ ВІДПОВІДНОСТІ ПРИЗНАЧЕННЮ Відповідність призначенню повинна зберігатись протягом усього терміну експлуатації Системи Замовни-

ком. Система повинна передбачати розробку та підключення нових модулів для структур аеропорту в рамках передбачуваної архітектури, створення нових типів повідомлень, якими обмінюються модулі, тощо. Розробник не несе відповідальності за відповідність призначенню Системи при виході за рамки вищезазначених змін.

4.1.3 Вимоги до надійності

ПОКАЗНИКИ НАДІЙНОСТІ Цільовий графік роботи Системи передбачає повне співпадіння робочого часу Системи з робочим часом аеропорту. Допускається повна втрата працездатності Системи не довше, ніж на 1 хвилину. Допускається втрата працездатності одного з модулів системи не довше, ніж на 10 хвилин.

НАДІЙНІСТЬ ТЕХНІЧНИХ ТА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ Для забезпечення стійкості до відмов у інформаційній системі повинен існувати модуль керування, який відстежує стан підключених модулів. Апаратне забезпечення, на якому запущений модуль, повинно мати резерв — хоча б один допоміжний дублюючий сервер, якому буде передаватись управління у разі відмови.

4.1.4 Вимоги до безпеки

Під час встановлення, налагодження та експлуатації технічних засобів Системи повинні виконуватись заходи електробезпеки відповідно до «Правил улаштування електроустановок» та «Правил техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів». Апаратне забезпечення повинно відповідати вимогам пожежної безпеки у виробничих приміщеннях. Повинно бути забезпечено дотримання загальних вимог безпеки відповідно до ГОСТ 12.2003-91.

4.1.5 Вимоги до захисту інформації від несанкціонованого доступу

Захист інформації від несанкціонованого доступу повинен бути організований за допомогою списків контролю доступу акаунтів користувачів до ресурсів системи.

Усі комунікації системи повинні бути зашифровані за схемою Authenticated Encryption with Associated Data (AEAD). Для шифрування комунікацій мають бути використані такі шифри:

1. Симетричний шифр AES-256.
2. Асиметричний шифр ECDHE RSA.
3. Код аутентифікації SHA-256.

4.1.6 Вимоги до збереження інформації

Система повинна забезпечувати збереження інформації у разі непередбачуваних подій, зокрема:

1. Відмова серверного обладнання.
2. Відмова ліній зв'язку.

Для збереження інформації у таких обставинах використовуються такі засоби:

1. Щогодинне резервне копіювання до зовнішньої системи з тривалістю збереження копій 48 годин.
2. Щотижневе резервне копіювання до зовнішньої системи з тривалістю збереження копій 14 днів.
3. Щомісячне резервне копіювання до зовнішньої системи з тривалістю збереження копій 62 дні.
4. Щорічне резервне копіювання до зовнішньої системи з тривалістю збереження копій 730 днів.
5. Використання журнальованих файлових систем.
6. Використання RAID-масивів у конфігураціях з дуплікацією даних або файлової системи ZFS.

4.2 Вимоги до функцій, виконуваних системою

Автоматизована інформаційна система аеропорту «Бориспіль» повинна складатись з модулів (табл. 1). Модулі, що входять до складу Системи, повинні виконувати мінімальний набір необхідних завдань, бути зручними в заміні, створенні та інтеграції. Незважаючи на це, будь-який модуль, підключений до системи, повинен мати такий базовий функціонал:

1. Відображення статусу модуля.
2. Виведення діагностичних повідомлень.
3. Ведення звітності.

Під функцією відображення статусу модуля розуміється відстеження його поточного стану та можливість пересилки інформації про нього іншим модулям у вигляді повідомлення. Статус модуля повинен відображати лише базову інформацію про стан модуля (табл. 2), більш детальну інформацію повинні надавати діагностичні повідомлення.

Під функцією виведення діагностичних повідомлень розуміється створення повідомлень у разі виникнення помилок у роботі модуля або його складових,

Табл. 2: Перелік можливих статусів модуля та їх значення

Статус	Значення
Fully Operational	Модуль працює як слід, усі системи в нормі
Operating on Backup	Модуль працює як слід, однак, на резервному забезпеченні. Необхідна діагностика
Fatal Error	Сталась критична помилка, і модуль не може продовжувати роботу. Необхідна негайна діагностика
Offline	Модуль не працює

при завершенні діагностики модуля або будь-яких інших процесах, які передбачають створення діагностичного повідомлення. Діагностичні повідомлення повинні бути у форматі JSON (табл. 3).

Табл. 3: Формат діагностичного повідомлення

Поле	Приклад	Опис даних
Дата та час	2007-04-05T12:30-02:00	Поточна дата та час у форматі ISO 8601 із зазначенням зсуву часового поясу
Ідентифікатор модуля	mod-logistics	Ідентифікатор модуля, який повідомив про помилку
Тип події	Warning	Тип події, що сталась
Ідентифікатор події	W103	Ідентифікатор події (повідомлення, помилки тощо), яка сталась
Повний текст повідомлення	mod-logistics: Warning 103 (in time-sync): NTP Server not responding	Повний текст діагностичного повідомлення із зазначенням необхідної діагностичної інформації: суті проблеми, місцем виникнення тощо

Під функцією ведення звітності розуміється запис інформаційних та діагностичних повідомлень у спеціальний звітний файл. В цей файл заноситься вся доступна інформація з метою подальшої обробки зовнішніми засобами: спеціальними сценаріями, майбутніми модулями тощо.

4.2.1 Модуль «Керування»

Основними функціями модуля «Керування» є:

1. Відстеження стану модулів, підключених до системи.

2. Зображення стану модулів на підключені пристрої виводу операторів.
3. Керування підключеними модулями.

Процес відстеження стану підключених модулів полягає у відправленні спеціальних запитів на стан підключеним до Системи модулям для перевірки їх дієздатності. Відправка таких повідомлень проводиться з інтервалом 1 хвилина.

Функція зображення стану модулів на підключені пристрої виводу операторів полягає у графічному представленні станів підключених модулів у форматі статусної веб-сторінки (табл. 4).

Табл. 4: Формат статусної сторінки

Модуль	Статус
«Керування»	Fully Operational
«Повітряний рух»	Operating on Backup
«Логістика»	Fatal Error
«Навігація»	Offline

Функція керування підключеними модулями полягає у відправленні управляючих повідомлень цільовим модулями на обробку та виконання сервісних команд: виконання діагностики, перезавантаження, вимкнення тощо. Процес керування підключеними модулями виглядає так:

1. Модуль «Керування» надсилає керуюче повідомлення у форматі JSON цільовому модулю.
2. Цільовий модуль приймає повідомлення.
3. Цільовий модуль виконує отриману команду.
4. Цільовий модуль надсилає модулю «Керування» повідомлення про статус виконання інструкції у форматі JSON.
5. Модуль «Керування» отримує повідомлення і діє відповідно до своїх інструкцій. Наприклад, якщо цільовий модуль не виконав відправлену команду успішно, модуль «Керування» може створити звіт про цю подію та надіслати команду ще раз.

4.2.2 Модуль «Повітряний рух»

Модуль «Повітряний рух» відповідає за отримання даних про положення повітряного транспорту від зовнішніх стандартизованих систем контролю за повітряним рухом (не входять до Системи) в автоматичному режимі та їх підготовки для обробки подальшими модулями. Отримані дані перетворюються у формат JSON та оброблюються таким чином, щоб мати такі дані:

1. Дата та час із зазначенням зсуву часового поясу.
2. Ідентифікатор повітряного транспорту.
3. Поточне положення обраного повітряного транспорту.
4. Приблизний час прибуття до аеропорту.

Модуль «Повітряний рух» повинен бути готовим надавати оброблену інформацію модулю «Логістика» у будь-який момент.

4.2.3 Модуль «Логістика»

Модуль «Логістика» призначений для обробки інформації та оновлення стану логістичних структур аеропорту. Функціями цього модуля є:

1. Отримання інформації про рейси від модуля «Повітряний рух».
2. Моніторинг та оновлення даних про пересування рейсів у межах аеропорту.
3. Передача даних модулю «Навігація».

Функція отримання інформації про рейси від модуля «Повітряний рух» очевидна з назви: модуль «Логістика» отримує оновлення про положення повітряного транспорту від модуля «Повітряний рух» по мірі їх надходження.

Функція моніторингу та оновлення даних про пересування рейсів у межах аеропорту полягає у відстеженні пересування повітряного транспорту, що виконує рейс. Кожна одиниця повітряного транспорту описується спеціальною структурою даних (табл. 5). Безпосередньо сам процес оновлення статусів виконується на основі даних про місцезнаходження повітряного транспорту у межах аеропорту, а також даних диспетчерів.

Функція передачі даних модулю «Навігація» полягає у готовності надавати інформацію про стан даного повітряного транспорту модулю «Навігація» по мірі надходження оновлень.

4.2.4 Модуль «Навігація»

Модуль «Навігація» відповідає за надання навігаційної інформації пасажирам. Його функціями є:

1. Отримання та обробка інформації про повітряний транспорт та рейси, яку надає модуль «Логістика».
2. Зображення навігаційних вказівок на інформаційні дисплеї.

Функція отримання та обробки інформації про повітряний транспорт поля-

Табл. 5: Структура даних для опису статусу повітряного транспорту у логістичних процесах аеропорту

Поле	Опис
Ідентифікатор	Ідентифікатор повітряного транспорту (call sign)
Номер рейсу	Номер рейсу, з яким пов'язаний даний повітряний транспорт
Поточний статус	Стан, в якому зараз перебуває повітряний транспорт
Наступний статус	Наступний очікуваний стан, до якого повинен перейти повітряний транспорт
Очікуваний час переходу	Очікуваний час, що знадобиться для переходу від поточного статусу до наступного
Тип місцезнаходження	Тип місця, де перебуває повітряний транспорт (злітна смуга, аеродром, ангар, термінал тощо)
Ідентифікатор місцезнаходження	Ідентифікатор споруди або місця, в якому знаходиться повітряний транспорт (для нумерованих місць). Наприклад, ангар №1, злітна смуга №3 тощо
Номер виходу	Номер виходу, на якому здійснюється посадка або прибуття

гає в прийнятті повідомлень модуля «Логістика» та обробці отриманих оновлень. Під обробкою оновлень розуміється виділення серед усіх отриманих оновлень тих, що важливі для пасажирів аеропорту: запланований час, місце призначення, номер рейсу, термінал, основні зміни статусу (прибув, вилетів, затримується, скасований, відкрита реєстрація, починається посадка тощо).

Функція зображення навігаційних вказівок полягає у використанні оброблених даних та їх виведення на інформаційні елементи, встановлені на території аеропорту. Презентація цих елементів розрахована на електронні дисплеї і має бути виконано у вигляді веб-сторінки, яка динамічно оновлюється по мірі надходження відповідної інформації від модуля «Логістика». Така веб-сторінка повинна бути адаптивною, тобто адекватно підлаштовуватись під різні форми екранів, включаючи мобільні телефони, планшетні комп'ютери, настільні комп'ютери, великі інформаційні дисплеї тощо.

Крім того, дані модуля навігації повинні бути відкритими для отримання іншими модулями, наприклад, майбутніми модулями сайту. Це дозволить виконувати одну функцію одним модулем.

Інформаційне табло прильотів має містити таку інформацію: час, призначення, номер рейсу, термінал та статус рейсу (приклад у табл. 6). Записи групуються за часом, рейси в однаковий час з однаковим місцем призначення мають бути зображені як один запис, але із зазначенням усіх номерів рейсів.

Табл. 6: Приклад формату інформаційно-навігаційного табло прильотів

Час	Призначення	Рейс	Термінал	Статус
22:25	Бодрум	7W 7032	D	Прибув
22:40	Батумі	YE 1216	F	Очікується о 22:23

Інформаційне табло відльотів містить таку ж інформацію, що й табло прильотів, однак, із зазначенням номерів виходів для посадки у графі «Термінал» (табл. 7).

Табл. 7: Приклад формату інформаційно-навігаційного табло відльотів

Час	Призначення	Рейс	Термінал	Статус
22:55	Тель-Авів	LY 2654	D 2	Посадка
23:40	Доха	QR 298	F 27–30	Реєстрація

4.3 Вимоги до видів забезпечення

4.3.1 Вимоги до інформаційного забезпечення

Для коректної роботи Системи у запланованому вигляді необхідне підключення до існуючих систем аеропорту «Бориспіль», а саме системи керування повітряним рухом. Обмін інформацією повинен бути організований за допомогою інформаційного мережевого каналу, яким передаються повідомлення у форматі JSON. Конкретна схема повідомлень визначається в залежності від типу та призначення повідомлення, проте схема усіх повідомлень повинна мати загальні поля.

Табл. 8: Загальні поля усіх повідомлень

Поле	Опис
Час створення	Час створення повідомлення у форматі ISO 8601 із зазначенням зсуву часового поясу
Джерело	Ідентифікатор модуля або системи, який створив повідомлення
Призначення	Ідентифікатор модуля або системи, якому призначене повідомлення

4.3.2 Вимоги до лінгвістичного забезпечення

МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ Розробка даної Системи має вестись з використанням мов програмування високого рівня і мов розмітки, а саме: Rust для бекенду та основних складових системи, Python для різноманітних утиліт, HTML та CSS для розмітки веб-сторінок.

МОВИ ВЗАЄМОДІЇ СИСТЕМИ ТА АДМІНІСТРАТОРІВ Англійська є основною мовою взаємодії між Системою та адміністраторами. Функціонал Системи повинен передбачати підтримку створення та завантаження перекладів елементів взаємодії на різні мови.

МОВИ ВЗАЄМОДІЇ СИСТЕМИ ТА КОРИСТУВАЧІВ Українська є основною мовою взаємодії між Системою та користувачами. Функціонал Системи повинен передбачати підтримку створення та завантаження перекладів елементів взаємодії на різні мови. Обов'язково мають існувати переклади на такі мови: англійська, російська, китайська.

4.3.3 Вимоги до програмного забезпечення

Автоматизована інформаційна система аеропорту «Бориспіль» є прикладним програмним забезпеченням, яке повинне працювати під управлінням операційної системи Linux Fedora Server версій 27 і вище.

4.3.4 Вимоги до технічного забезпечення

Система розрахована на роботу на серверному обладнанні, яке монтується у стандартні стійки форм-фактору 42U. У якості серверного обладнання рекомендуються сервери лінійки Dell R830. Кожна серверна стійка має бути обладнана системою охолодження та онлайн джерелами безперебійного живлення достатньої потужності, які надають чисту синусоїдальну форму електричного сигналу. Мережеве з'єднання серверів має виконуватись за допомогою мідних або оптичних інтерфейсів. Мідні мережеві кабелі мають відповідати категорії 5e та краще. Управління серверним устаткуванням виконується за допомогою консолей KVM, оснащених монітором, клавіатурою та мишою. Для роботи модуля «Навігація» необхідні інформаційні мультимедійні елементи, а саме монітори та гучномовці. Ширина моніторів має бути не меншою, ніж 50 см.

Кожному оператору має бути надана робоча станція Dell OptiPlex 3060 Micro, оснащена монітором, клавіатурою, мишою та навушниками.

5 СКЛАД І ЗМІСТ РОБІТ ЗІ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ

Роботи зі створення Системи поділяються на такі стадії та етапи:

1. Формування вимог.
 - 1.1. Обстеження об'єкта та обґрунтування необхідності створення Системи.
 - 1.2. Формування вимог користувача до Системи.
 - 1.3. Оформлення звіту про виконану роботу і заявки на розробку Системи.
2. Розробка концепції Системи
 - 2.1. Дослідження об'єкта.
 - 2.2. Проведення необхідних дослідницьких робіт.
 - 2.3. Розробка варіантів концепції Системи, що задовольняє вимоги користувача.
 - 2.4. Оформлення звіту про виконану роботу.
3. Технічне завдання.
 - 3.1. Розробка та затвердження технічного завдання на створення Системи.
4. Ескізний проект.
 - 4.1. Розробка попередніх проектних рішень по Системі та її складовим.
 - 4.2. Розробка документації на Систему та її складові.
5. Технічний проект.
 - 5.1. Розробка проектних рішень по Системі та її складовим.
 - 5.2. Розробка документації на Систему та її складові.
 - 5.3. Розробка та оформлення документації на поставку виробів для комплектації Системи.
 - 5.4. Розробка завдань на проектування у суміжних частинах проекту об'єкту автоматизації.
6. Робоча документація.
 - 6.1. Розробка робочої документації на Систему та її складові.
 - 6.2. Розробка чи адаптація програм.
7. Введення в експлуатацію.
 - 7.1. Підготовка об'єкту автоматизації до вводу Системи в експлуатацію.
 - 7.2. Підготовка персоналу.
 - 7.3. Комплектація Системи необхідними виробами.
 - 7.4. Будівельно-монтажні роботи.
 - 7.5. Пусконаладжувальні роботи.
 - 7.6. Проведення попередніх випробувань.

- 7.7. Проведення дослідної експлуатації.
- 7.8. Проведення прийомних дослідів.
- 8. Супровід Системи.
 - 8.1. Виконання роботи відповідно до гарантійних зобов'язань.
 - 8.2. Післягарантійне обслуговування.

6 ВИМОГИ ДО РОБІТ З ПІДГОТОВКИ ОБ'ЄКТА АВТОМАТИЗАЦІЇ ДО ВВОДУ СИСТЕМИ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ

Для вводу системи в експлуатацію об'єкт автоматизації має бути адаптований для надання інформації підрозділу контролю за повітряним рухом модулю «Повітряний рух». Цей етап передбачає:

- 1. Організація збереження даних контролю за повітряним рухом.
- 2. Організація доступу до даних контролю за повітряним рухом.
- 3. Надання Системі доступу до даних контролю за повітряним рухом.
- 4. Налаштування та тестування обробки отриманих даних.

7 ВИМОГИ ДО ДОКУМЕНТУВАННЯ

Документація до Системи повинна бути представлена у паперовому та електронному вигляді на жорстких дисках або захищеному файловому сервері з повною резервною копією. Вихідні тексти програм надаються виключно в електронному вигляді. Документація повинна бути оформлена українською, англійською та російською мовами. Текст документації повинен бути закодований у форматі UTF-8. Ілюстративний матеріал повинен бути виконаний у векторному форматі, де це можливо і доцільно. Використання растрового формату для ілюстрацій допускається виключно у випадку неможливості або недоцільності створення векторної графіки для даного формату зображення.

8 ПОРЯДОК ВНЕСЕННЯ ЗМІН

Дане технічне завдання може доповнюватись і змінюватись у процесі розробки та приймальних випробувань в установленому порядку за взаємною згодою Замовника і Розробника.