KARTA PRACY UCZESTNIKA

Moduł 6 Raport obliczeniowy i prezentacja wyników

Przygotowanie raportu końcowego i odtwarzalnej paczki projektu

Czas	Pracujesz z	Rezultat
90–120 min orientacyjnie	własnym projektem i rezultatami M1–M5	raportem, wersją do czytania i paczką projektu

Cel i rezultat modułu

Przygotujesz raport, w którym odbiorca znajdzie odpowiedź na pytanie analityczne, sprawdzi jej podstawę i rozpozna granice wniosku. Połączysz wybrane obliczenia, tabele, wykresy oraz decyzje z wcześniejszych modułów w notebook uruchamiany od początku do końca.

Kontynuuj projekt eksploatacja_urzadzen, zachowując notebooki M1–M5. Czas zakłada gotowe wyniki wcześniejszych ćwiczeń i obejmuje 45–60 minut na próbę generalną. Poprawki analizy mogą go wydłużyć.

Zanim zaczniesz

Źródło w Twoim projekcie	Do czego wrócisz
data/processed/pomiary_clean.csv	Zbiór zatwierdzony po M2, tylko do odczytu.
notebooks/M2_przygotowanie_danych.ipynb	Przygotowanie danych i dziennik decyzji.
outputs/tables/M2_audyt_jakosci.csv	Kontrole jakości przed i po przygotowaniu.
notebooks/M3_EDA.ipynb	Pytania analityczne, kod i tabele wynikowe.
notebooks/M4_wizualizacja.ipynb	Kod wykresów oraz finalne podpisy.
notebooks/M5_praca_z_LLM.ipynb	Weryfikacja sugestii i pełne wpisy rejestru.
docs/slownik_danych.md oraz README.md	Znaczenie pól, jednostki i opis projektu.
docs/rejestr_uzycia_LLM.csv	Wspólny indeks udokumentowanych użyć LLM.

Sześć rozdziałów i sześć rezultatów

Rozdziały 1–2: plan raportu i wykonywalny notebook. Rozdziały 3–4: sprawdzalne opisy wyników i uzasadnione wnioski. Rozdziały 5–6: ograniczenia, ślad LLM, README, eksport, prezentacja oraz samoocena.

Ważne: wartości do raportu obliczasz samodzielnie. Kontrole wejścia określają uzgodniony zbiór kursowy, nie oczekiwane wnioski.

Plan raportu i redakcja notebooka

Krok 1 Ustal odbiorcę i pytanie w rozdziale 1

Zapisz sekcję Plan raportu. Najpierw odpowiedz na sześć pytań z tabeli. Możesz przyjąć kierownika utrzymania ruchu jako głównego odbiorcę, a analityka technicznego jako osobę sprawdzającą obliczenia.

Decyzja	Twoje zadanie
Odbiorca i potrzeba	Kto czyta raport i co ma zrozumieć, ocenić albo zdecydować?
Cel	Co raport ma wyjaśnić lub uporządkować dla tej osoby?
Pytanie główne	Jakie różnice i zależności w drganiach, energii i temperaturze ujawniają dane oraz jakie są granice ich interpretacji? Dostosuj pytanie do własnego celu.
Zakres	Wskaż plik, okres, obiekty, zmienne i miary. Wymień elementy wyłączone, np. prognozę i diagnozę awarii.
Forma rezultatu	Notebook techniczny, wersja do czytania i krótka prezentacja.

Wybierz jeden komunikat główny i maksymalnie trzy wspierające. Dla każdego zapisz własny wynik, miejsce dowodu i ograniczenie. W wariancie przewodnim wykorzystaj ranking drgań M4-W01, energię według okresu i lokalizacji M4-W03 oraz temperaturę i drgania M4-W06. Nie przepisuj komunikatów ze slajdów bez sprawdzenia ich na swoim zbiorze.

Krok 2 Utwórz kopię i oceń komórki w rozdziale 2

Utwórz notebooks/M6_raport_redakcja.ipynb jako kopię M4. Dołącz tylko potrzebne kontrole i opisy z M2, M3 oraz M5. Nazwa analiza_robocza.ipynb na slajdzie 33 oznacza ogólny przykład źródła kopii, nie dodatkowy wymagany plik.

Wybierz fragment z co najmniej dziesięcioma komórkami. W sekcji Plan raportu przygotuj mapę: nagłówek lub ID komórki, funkcja, powiązanie z pytaniem, decyzja, miejsce docelowe. Użyj decyzji: zostaw, skróć lub połącz, przenieś do załącznika, usuń z kopii. Zachowaj dowody ważnych decyzji, także odrzucenia sugestii LLM.

Krok 3 Ułóż jedną ścieżkę raportu

Przyjmij kolejność: Streszczenie; Problem cel pytanie i zakres; Konfiguracja środowiska; Dane i kontrola jakości; Metoda; Wyniki; Wnioski; Ograniczenia i zakres wiarygodności; Rekomendacje, jeśli są uzasadnione; Udokumentowane wykorzystanie LLM; Załączniki i źródła. Plan raportu przenieś ostatecznie do załącznika. Ograniczenia umieść również przy wynikach, których dotyczą.

Importy, funkcje i dane muszą powstać przed pierwszym użyciem. Odtwórz wybrane tabele i wykresy kodem w M6; samo wczytanie starych obrazów PNG nie pokazuje sposobu ich uzyskania. Nie uruchamiaj innych notebooków jako ukrytego kroku przygotowującego pamięć sesji.

Punkt kontrolny: po pierwszym poprawnym Restart Kernel and Run All Cells oraz porównaniu wyników zapisz kopię jako notebooks/M6_raport_finalny.ipynb. Dalej dopracowuj ten plik pod stałą nazwą. Status wersji i datę zapisz w raporcie; nie twórz final2 ani final_final.

Konfiguracja i kontrola wejścia

Krok 4 Wskaż punkt startowy raportu

Wariant podstawowy rozpoczyna obliczenia od zatwierdzonego artefaktu M2. W raporcie i README wskaż, kto go przygotował, w jaki sposób i gdzie znajdują się kod oraz dziennik decyzji. Jeżeli używasz pliku udostępnionego przez prowadzącego, napisz to wprost. Ten przebieg testuje drogę od processed do raportu, nie ponowne czyszczenie danych raw.

Kernel uruchamiaj z katalogu notebooks. Sprawdź Path.cwd(); terminal używany później do eksportu będzie działać z katalogu głównego projektu. Stosuj outputs, zgodnie z wcześniejszymi kartami, także tam, gdzie slajd 41 pokazuje output.

```
from pathlib import Path
from hashlib import sha256
import pandas as pd

assert Path.cwd().name == "notebooks", "Uruchom z katalogu notebooks"
PROJECT_DIR = Path.cwd().parent
DATA_FILE = PROJECT_DIR / "data" / "processed" / "pomiary_clean.csv"
FIG_DIR = PROJECT_DIR / "outputs" / "figures"
TABLE_DIR = PROJECT_DIR / "outputs" / "tables"
assert DATA_FILE.is_file(), f"Brak pliku: {DATA_FILE}"
for katalog in (FIG_DIR, TABLE_DIR):
    katalog.mkdir(parents=True, exist_ok=True)
hash_wejscia = sha256(DATA_FILE.read_bytes()).hexdigest()
print("SHA-256 wejścia:", hash_wejscia)
pomiary_clean = pd.read_csv(DATA_FILE,
    parse_dates=["czas", "data_instalacji"])
wejscie_przed = pomiary_clean.copy(deep=True)
```

Krok 5 Zatrzymaj błędne wejście przed analizą

```
wymagane = {"czas", "urzadzenie", "lokalizacja", "rok_miesiac",
            "temperatura", "drgania", "energia", "produkcja"}
assert wymagane <= set(pomiary_clean.columns)
assert pomiary_clean.shape == (720, 14)
assert set(pomiary_clean["urzadzenie"]) == {
    f"U-{i:02d}" for i in range(1, 9)}
assert pomiary_clean[["czas", "urzadzenie"]].notna().all().all()
assert not pomiary_clean.duplicated(["czas", "urzadzenie"]).any()
assert pomiary_clean.groupby("urzadzenie").size().eq(90).all()
assert pomiary_clean["czas"].min() == pd.Timestamp("2026-01-01 08:00")
assert pomiary_clean["czas"].max() == pd.Timestamp("2026-02-14 20:00")
pola = ["temperatura", "drgania", "energia", "produkcja"]
print(pomiary_clean[pola].agg(["count", "min", "max"]))
print("Braki:", pomiary_clean[pola].isna().sum())
```

Dodatkowo sprawdź typy i pełny schemat względem M2 oraz słownika danych. W kursowym wariancie po M2 temperatura i drgania mają po 720 wartości, energia 718, a produkcja 719. Podawaj liczebność właściwą dla miary. Nie stosuj globalnego dropna() ani zastępowania braków zerami bez uzasadnienia.

Zapisz rzeczywisty pełny SHA-256. Skrót 63f5eb50… ze slajdu 59 jest przykładem, nie wartością do wklejenia. Niezgodność kontroli wyjaśnij w źródle lub przygotowaniu danych; nie zmieniaj asercji tylko po to, by notebook przeszedł dalej.

Opis danych metody i wyników w rozdziale 3

Krok 6 Przygotuj paszport danych

Napisz trzy–pięć zdań sekcji Dane i metoda dla rankingu drgań. Podaj źródło i wersję pliku, okres, liczbę rekordów i kolumn oraz jednostkę obserwacji: pomiar jednego urządzenia w określonym czasie. Wskaż znaczenie i jednostki użytych pól. Dane kursowe są syntetyczne; nie przedstawiaj ich jako pomiarów z rzeczywistego zakładu.

Wymień decyzje M2 istotne dla danego wyniku, np. kontrolę połączenia z kartoteką, obsługę braków i pozostawienie wartości nietypowych. Pełny dziennik pozostaje w M2. Liczbę punktów nietypowych podaj wraz z przyjętą regułą wykrywania, zamiast traktować przykładową liczbę ze slajdów jako uniwersalną.

Krok 7 Powiąż trzy dowody z obliczeniami

Dowód przewodni	Co odtwarzasz i kontrolujesz
M4-W01 Ranking drgań	Grupowanie po urzadzenie, mediana drgania oraz count niepustych drgań. Pełne osiem urządzeń, porządek malejący, jednostka mm/s. Tabela i wykres z tego samego obiektu.
M4-W03 Energia według okresu i lokalizacji	Mediana energia oraz count w grupach rok_miesiac × lokalizacja. Jednostka kWh/pomiar, dwa nierówne okresy: styczeń i 1–14 lutego. Nie porównuj ich jako dwóch pełnych miesięcy.
M4-W06 Temperatura i drgania	Wykres par temperatura–drgania i korelacja Pearsona na tych samych parach. Podaj n, osie °C i mm/s. Sprawdź wyniki według urządzenia oraz wariant diagnostyczny z M3 lub M5.

Wariant diagnostyczny z pominięciem rekordu 4,850 mm/s przechowuj osobno i jednoznacznie oznacz. Wyznacz rekord przez czas i urzadzenie, sprawdź liczbę wybranych wierszy i uzasadnij porównanie. Rekord pozostaje w zbiorze podstawowym. Nie wybieraj do raportu tylko wariantu z wyższą korelacją.

Po wydzieleniu funkcji porównaj wartości przed i po przez pd.testing.assert_frame_equal albo assert_series_equal. Najpierw uzgodnij indeks, kolejność wierszy, nazwy kolumn i definicję n. Samo zachowanie rozmiaru tabeli nie potwierdza zgodności liczb. W M6 używaj stabilnych nazw pomiary_clean i ranking_drgan; zastąp konsekwentnie df lub ranking przenoszone ze slajdu 63.

Krok 8 Napisz sprawdzalny akapit wynikowy

Dla każdego wyniku pokaż pytanie, metodę, kontrolę, dowód i zwięzłą odpowiedź. Numeruj osobno tabele i rysunki według kolejności w raporcie. Identyfikator źródłowy M4-W01 może więc odpowiadać Rysunkowi 1, ale M4-W03 nie musi być Rysunkiem 3. Podpis zawiera miarę, jednostkę, okres, źródło i znaczenie n.

Uzupełnij własnymi wynikami: „W analizowanym okresie … . Wartość miary wyniosła … [jednostka] przy n = … . Porównanie przedstawia rysunek …, a dokładne wartości tabela …”. Przygotuj pełny ranking, nawet gdy akapit wyróżnia tylko trzy urządzenia.

Wartości i różnice licz na pełnej precyzji, a zaokrąglaj dopiero podczas prezentacji. Stosuj tę samą regułę w tekście, tabelach i slajdach. Prezentacja M6 pokazuje dla U-08 zarówno 1,360, jak i 1,361; dlatego źródłem zapisu jest własny wynik kodu i jawna reguła formatowania, nie przepisana liczba.

Wnioski i granice analizy w rozdziałach 4 i 5

Krok 9 Sprawdź siłę każdego stwierdzenia

Wybierz trzy ważne stwierdzenia ze swojego raportu. Dla każdego zapisz: treść, typ wypowiedzi, dowód i jego miejsce, zakres oraz n, alternatywne wyjaśnienie, granicę i werdykt. Użyj decyzji: zachowaj, osłab, usuń albo sprawdź. Zapisz wersję po korekcie.

Rodzaj wypowiedzi	Pytanie kontrolne
Wynik i obserwacja	Co policzono i co bezpośrednio widać? Czy podano miarę, jednostkę, n i zakres porównania?
Interpretacja	Co wynik może znaczyć? Czy hipoteza nie została przedstawiona jako ustalona przyczyna?
Wniosek	Jak wynik odpowiada na pytanie? Czy zachowuje granice próby i okresu?
Rekomendacja	Jakie działanie warto rozważyć i po jakiej dodatkowej weryfikacji? Czy istnieje odpowiednia podstawa do decyzji?

Ćwiczenie redakcyjne: popraw zdanie „Wzrost temperatury powoduje awarię, dlatego trzeba zatrzymać urządzenie”. Wskaż osobno nieudowodnioną przyczynowość, diagnozę i działanie. Napisz własną wersję opartą na wyniku korelacji oraz warunku dalszej weryfikacji. Następnie sprawdź, czy podobne skróty nie występują w Twoich wnioskach.

Nie traktuj rankingu median jako diagnozy ani niższej energii na pomiar jako dowodu wyższej efektywności. Pole status = OK nie zastępuje kontroli danych i oceny technicznej. Możesz rekomendować dalszą analizę lub weryfikację pomiaru; dane kursowe nie uzasadniają rzeczywistej decyzji o zatrzymaniu urządzenia.

Krok 10 Napisz cztery akapity ograniczeń

Akapit	Co konkretnie wyjaśnisz
Zakres danych	Osiem urządzeń, trzy hale, dostępny okres. 720 pomiarów nie oznacza 720 niezależnych urządzeń; niezależności odczytów nie sprawdzono.
Jakość danych	Braki i liczebności zależne od zmiennej; zachowane wartości nietypowe. Nie masz pełnych informacji o dokładności i kalibracji czujników.
Metoda i wnioskowanie	Opisowy charakter analizy; różny skład urządzeń w halach, nierówne okresy oraz różnice korelacji między grupami. Brak podstaw do przyczynowości i prognozy.
Dalsze kroki	Wybierz sprawdzenie wynikające z konkretnej luki: dłuższy okres, analiza urządzeń, warunki pomiaru, historia serwisu lub obciążenie.

Poświęć każdemu akapitowi dwa–trzy zdania, odnosząc je do własnych wyników. Jeśli porównanie korelacji według urządzenia już wykonano w M5 i wykorzystano w M6, opisz je jako wykonaną kontrolę, nie jako przyszłe zadanie.

Punkt kontrolny: czy ograniczenie zmienia sposób odczytania wniosku i czy jest widoczne przy odpowiednim wyniku? Błędną agregację popraw i przelicz, zamiast wpisywać ją do ograniczeń. Zbiorczą sekcję ograniczeń umieść przed ewentualnymi rekomendacjami.

Udokumentowane wykorzystanie LLM

Krok 11 Połącz raport z rejestrem decyzji

W sekcji Udokumentowane wykorzystanie LLM napisz trzy zdania: do jakich zadań rzeczywiście użyto modelu, jak sprawdzono istotne sugestie oraz co wykorzystano lub odrzucono. Dodaj odwołania do pełnych wpisów i zaznacz odpowiedzialność autora. Nie kopiuj deklaracji ze slajdu 120, jeżeli nie opisuje Twojego przebiegu pracy.

Zachowaj pełne wpisy M5 w notebooks/M5_praca_z_LLM.ipynb, w sekcji o tej samej nazwie, oraz wspólny indeks docs/rejestr_uzycia_LLM.csv. Jeśli raport odsyła do M5, ten notebook musi znajdować się w paczce. Alternatywnie przenieś potrzebne kompletne wpisy do załącznika M6 i popraw odwołania. Nie pozostawiaj linku do pliku, którego odbiorca nie otrzyma.

Pełny wpis ma osiem części	Co ma umożliwić kontrolę
Zadanie i narzędzie	ID, cel, model lub oznaczenie odpowiedzi ćwiczeniowej, interfejs i rzeczywista data.
Kontekst i prompt	Faktycznie przekazane dane oraz dokładny prompt lub jednoznaczne odwołanie do jego wersji.
Sugestia i weryfikacja	Istotne twierdzenie oraz metoda, rzeczywisty wynik i miejsce niezależnego dowodu.
Werdykt i skutek	Przyjęto, przyjęto po poprawkach albo odrzucono; uzasadnienie, wpływ na raport i pozostałe ograniczenia.

Nowe użycie modelu podczas redakcji

Jeśli korzystasz z modelu w M6, nadaj wpisowi np. M6-L01 i zapisz osiem części w załączniku M6. W CSV dopisz indeks bez zmiany siedmiu pól: modul, cel, prompt, odpowiedz_modelu, test_weryfikacyjny, werdykt, uzasadnienie. W modul wpisz M6. Zachowaj wcześniejsze wpisy i sprawdź plik po ponownym odczycie. Nie dopisuj wierszy automatycznie przy każdym Run All.

Przy skracaniu tekstu przez LLM wyklucz nowe liczby i zmiany miary, jednostki, n, zakresu oraz siły wniosku. Porównaj propozycję z tabelą i kodem, nie tylko pod względem języka.

Wariant bez nowej rozmowy z modelem

Jeśli redagujesz M6 samodzielnie, zapisz „W Module 6 nie korzystano z LLM”. Osobno opisz udział modelu w wykorzystanych materiałach wcześniejszych modułów. Odpowiedzi ćwiczeniowe z M5 oznacz jako wariant offline; nie wymyślaj modelu, daty rozmowy ani wysłanego kontekstu.

- Sprawdź środowisko i minimalny kontekst promptu. Nie przekazuj haseł, kluczy, danych osobowych ani informacji poufnych.
- Przejrzyj kod przed wykonaniem, także zapisy plików i operacje sieciowe. Odtwarzanie raportu nie powinno wysyłać zapytań do modelu.
- Sprawdź notebook, wyniki komórek, załączniki i eksport. Usunięcie sekretu z kodu nie usuwa go z wcześniejszego wydruku.

Punkt kontrolny: skrót prowadzi do sugestii, dowodu i decyzji. Raport ma autora, datę i rzeczywistą wersję danych.

Nazwy plików i zawartość paczki

Stosuj jedną nazwę dla każdej roli. Zachowaj katalog outputs z M1–M5 oraz istniejące prefiksy wyników. Poniższe uzgodnienie porządkuje warianty występujące w prezentacji i poprzedniej wersji instrukcji.

Stosuj w projekcie	Znaczenie i uzgodnienie
notebooks/M6_raport_redakcja.ipynb	Kopia robocza ze slajdu 33. Nie jest plikiem do oddania.
notebooks/M6_raport_finalny.ipynb	Raport końcowy ze slajdów 33 i 51. Zastępuje M6_raport_eksploatacja.ipynb (slajdy 129, 138) i raport_finalny.ipynb (stara karta).
outputs/M6_raport_finalny.html	Wersja do czytania utworzona z aktualnego notebooka. Przy wymaganym PDF użyj tego samego rdzenia nazwy.
outputs/figures oraz outputs/tables	Nie twórz równoległego output. Popraw tę ścieżkę również w przeniesionym kodzie, Markdown i README.
docs/rejestr_uzycia_LLM.csv	Indeks; pełne wpisy we wskazanych sekcjach notebooków. Nie trzeba dodawać równoległego llm_log.md.
outputs/M6_prezentacja_wynikow.pptx	Proponowana nazwa prezentacji uczestnika, innej niż kursowa M6-v2.pptx.
docs/M6_audyt_projektu.md	Proponowana nazwa nowego zapisu testu, samooceny i poprawek.
README.md	Punkt wejścia w katalogu eksploatacja_urzadzen.

Zachowaj nazwy dowodów z wcześniejszych modułów

W outputs/figures pozostają M4_W01_ranking_drgan.png, M4_W03_energia_okres_lokalizacja.png i M4_W06_temperatura_drgania.png. W outputs/tables zachowaj M3_P03_ranking_drgan.csv, M3_P05_energia_miesiac_lokalizacja.csv oraz M4_tabela_narracji.csv, jeśli raport z nich korzysta lub do nich odsyła. Nie zmieniaj oznaczeń M4-Wxx w dokumentacji źródłowej na numery rysunków raportu.

Nowe tabele mogą otrzymać prefiks M6, np. M6_ranking_drgan.csv. Odtwarzane wykresy zachowują nazwy M4, jeśli nie zmieniają znaczenia dowodów. Testuj w kopii paczki, bez nadpisywania historii projektu.

Co dołączyć do paczki

Dołącz raport, processed, wymagane raw, słownik, kod i audyt M2, załączniki oraz rejestr LLM. Dodaj wyniki, dokumentację środowiska, README, eksport i prezentację. W kopii do oddania pomiń zbędne eksperymenty, .ipynb_checkpoints, .venv i materiały tylko dla prowadzącego. Zachowaj historię poza paczką.

Do pracy offline dołącz dozwolone dane i załączniki, nie tylko instrukcję ich pobrania. Format oddania, nazwę archiwum i limit rozmiaru sprawdź w zadaniu Moodle.

README i wersja raportu do czytania

Krok 12 Zapisz instrukcję dla nowego odbiorcy

W README.md podaj tytuł projektu oraz osiem krótkich sekcji. Każdy odsyłacz sprawdź względem rzeczywistej zawartości paczki. Dopisz, że dane są syntetyczne i służą celom edukacyjnym.

Sekcja README	Informacja potrzebna odbiorcy
Cel i pytanie analityczne	Jedno pytanie główne i odbiorca raportu.
Zawartość projektu	Plik startowy M6 i role dołączonych katalogów.
Dane i ich pochodzenie	Start od processed, sposób przygotowania w M2, zakres i SHA-256.
Wymagane środowisko	Rzeczywiście sprawdzone wersje Pythona i użytych bibliotek, Jupytera oraz narzędzia eksportu. Plik wymagań, jeśli go dołączasz.
Sposób uruchomienia	Uruchom JupyterLab z projektu, otwórz notebooks/M6_raport_finalny.ipynb, potwierdź katalog kernela notebooks, wykonaj restart i wszystkie komórki.
Pliki wynikowe	Dokładne nazwy, lokalizacje i sposób ponownego utworzenia tabel, wykresów oraz eksportu.
Udokumentowane wykorzystanie LLM	Miejsce indeksu, pełnych wpisów i skrótu w raporcie.
Ograniczenia	Najważniejsze granice interpretacji i zakres faktycznie wykonanego testu.

Zapisz wersje środowiska, w którym faktycznie przeszedł test. Nie deklaruj, że przeniesienie katalogu na tym samym komputerze sprawdza instalację bibliotek w nowym środowisku. Do otwarcia gotowego eksportu offline środowisko analityczne nie jest potrzebne; do obliczeń musi być wcześniej przygotowane.

Krok 13 Wykonaj i sprawdź eksport

Najpierw zapisz raport, wykonaj Restart Kernel and Run All Cells i sprawdź wyniki. Ponownie zapisz notebook. Następnie w terminalu działającym z katalogu głównego eksploatacja_urzadzen wykonaj polecenie w jednej linii:

```
jupyter nbconvert --to html notebooks/M6_raport_finalny.ipynb --output-dir outputs
```

Polecenie tworzy outputs/M6_raport_finalny.html z zapisanych wyników; samo nie uruchamia analizy. W razie braku narzędzia użyj dostępnego eksportu HTML w swoim środowisku lub uzupełnij instalację zgodnie z instrukcją kursu. PDF przygotuj, jeżeli jest wymagany, i sprawdź osobno jego podział na strony.

- Otwórz HTML poza Jupyterem i sprawdź go bez internetu. Wykresy, tabele i lokalne załączniki muszą być dostępne; sprawdź również ewentualne wzory i elementy interaktywne.
- Przeczytaj całość: nagłówki, odwołania, jednostki, n, zakres dat, nieobcięte wykresy i tabele. Usuń stare błędy oraz zbędne wydruki diagnostyczne.
- Porównaj liczby i ograniczenia eksportu z zapisanym notebookiem. Po zmianie kodu lub danych ponów pełny test i eksport.

Punkt kontrolny: osoba bez Jupytera rozumie raport, a osoba z przygotowanym środowiskiem może odtworzyć obliczenia na podstawie README.

Próba generalna prezentacja i samoocena

Krok 14 Sprawdź paczkę w nowej lokalizacji

W osobnej kopii do oddania przenieś odtwarzane CSV i PNG do archiwum poza paczką, zachowując je do porównania. Nie usuwaj zadeklarowanych wejść. Zacznij od README, uruchom M6 po restarcie i sprawdź odtworzenie brakujących rezultatów.

Porównaj trzy kluczowe wnioski z danymi, kodem i wykresami. Zapisz w docs/M6_audyt_projektu.md datę, wersję raportu, SHA-256 wejścia, środowisko, zakres testu, utworzone pliki, zgodność wyników i poprawki. Napraw pierwszy błąd i powtórz cały przebieg. Dodatkowo uruchom na końcu notebooka:

```
pd.testing.assert_frame_equal(wejscie_przed, pomiary_clean)
assert sha256(DATA_FILE.read_bytes()).hexdigest() == hash_wejscia
```

Krok 15 Przygotuj pięć slajdów dla odbiorcy

Ułóż: 1. problem i odbiorca; 2. dane i zakres; 3. jeden najważniejszy wynik; 4. znaczenie i granica; 5. wniosek i następny krok. Użyj własnego zatwierdzonego wykresu, tytułu komunikującego wynik oraz podpisu ze źródłem, jednostką i n. Porównaj dane, zaokrąglenia i ograniczenia z raportem. Streszczenie na początku notebooka napisz na końcu: cel, wyniki, znaczenie, główne granice.

Krok 16 Oceń osiem kryteriów na podstawie dowodów

W pliku audytu utwórz tabelę: kryterium, dowód, dokładne miejsce, status, poprawka. Statusy to potwierdzone, do poprawy albo brak dowodu. Poniższe przykłady wskazują, czego szukać; nie są automatycznym potwierdzeniem wykonania.

Kryterium	Przykład dowodu do wskazania
Problem i pytania	Pytanie główne, odbiorca i zakres w raporcie.
Przygotowanie danych	Kod M2, dziennik decyzji i audyt jakości.
Analiza w Pandas	Agregacje, właściwe n i test zgodności wyników.
Wizualizacja	Odtworzony wykres z jednostką, źródłem i podpisem.
Interpretacja	Trzy sprawdzone stwierdzenia, zakres i ograniczenia.
Odtwarzalność	Data i wynik próby w kopii, lista odtworzonych plików.
Kod i dokumentacja	Czytelny notebook oraz sprawdzona instrukcja README.
Użycie LLM	Wpisy z dowodem i werdyktem lub rzetelny opis niewykorzystania modelu.

- □ Notebook działa, liczby są zgodne, a dane wejściowe pozostały niezmienione.
- □ Eksport, pięć slajdów, rejestr i wszystkie odwołania zostały sprawdzone.
- □ Poprawki z audytu są zapisane, a pełny test po zmianach powtórzony.
- □ Paczka spełnia wymagania zadania Moodle i nie zawiera sekretów.

Zapisz: „Po audycie poprawiłem …, ponieważ …; potwierdzeniem jest …”. Gdy nie ma błędu, udokumentuj dodatkową kontrolę. Dopiero potem przygotuj paczkę do oddania.