**Seminarul 0 — Partea 3 (Proiecte/teme extinse — v2)**

Această versiune reface integral livrabilele pentru Partea 3: 45 proiecte (L1-L3) cu variante `starter/` și `solution/`, testare dublă (Vitest & Jest), iar pentru L3 — Playwright e2e + Workbox PWA. Arhivele ZIP (\_v2) și ghidul asociat sunt incluse separat.

# L1 — Fundamental

## L1-P01 — P01 — Repo & NPM init (ESM)

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L1-P02 — P02 — /ping & /api/time (ISO)

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L1-P03 — P03 — Static assets: public/index.html

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L1-P04 — P04 — 404 JSON contract

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L1-P05 — P05 — /boom → 500 handler

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L1-P06 — P06 — JSON echo: POST /api/echo

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L1-P07 — P07 — Query greet: GET /api/hello?name=

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L1-P08 — P08 — HEAD /ping

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L1-P09 — P09 — Content-Type corect pe JSON

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L1-P10 — P10 — Cache control (no-store) pentru /api/time

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L1-P11 — P11 — Remove X-Powered-By

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L1-P12 — P12 — Security: X-Content-Type-Options

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L1-P13 — P13 — /healthz

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L1-P14 — P14 — /readyz

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L1-P15 — P15 — x-request-id pe răspuns

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

# L2 — Intermediar

## L2-P01 — P01 — Validare simplă: POST /api/validateUser

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L2-P02 — P02 — /env (NODE\_ENV-aware)

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L2-P03 — P03 — /api/add?a=1&b=2 (sumă)

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L2-P04 — P04 — /api/v1/ping (router v1)

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L2-P05 — P05 — CORS minimal la /api/time

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L2-P06 — P06 — /api/users/:id (numeric)

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L2-P07 — P07 — POST /api/register (email regex)

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L2-P08 — P08 — POST /api/sum {values[]}

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L2-P09 — P09 — HEAD /api/time

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L2-P10 — P10 — ETag pe static (asertare)

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L2-P11 — P11 — Content-Security-Policy minim

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L2-P12 — P12 — Logging simplu (timp execuție)

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L2-P13 — P13 — Rate limit rudimentar (per proces)

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L2-P14 — P14 — /api/json-type (header explicit)

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L2-P15 — P15 — /api/status (coduri variabile)

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

# L3 — Avansat

## L3-P01 — P01 — CI matrix (lint/unit) și structuri consistente

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L3-P02 — P02 — Playwright e2e smoke (/, /ping)

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L3-P03 — P03 — Workbox SW (public/ → sw.js)

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L3-P04 — P04 — Config per mediu (dev/test/prod)

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L3-P05 — P05 — Headers de securitate (set comun)

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L3-P06 — P06 — Readiness extins (dependență simulată)

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L3-P07 — P07 — Simple perf metric (/metrics)

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L3-P08 — P08 — Error boundaries rafinate

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L3-P09 — P09 — Export minimal logs (header)

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L3-P10 — P10 — Graceful shutdown (SIGINT)

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L3-P11 — P11 — CSP mai strict pentru static

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L3-P12 — P12 — CORS configurabil prin ENV

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L3-P13 — P13 — Structured JSON errors

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L3-P14 — P14 — JSON schema minimală (manual)

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.

## L3-P15 — P15 — Bundles ZIP + monorepo + ghiduri

\*\*Specificație.\*\* Contractele sunt definite de testele din `tests/` (Vitest & Jest).

\*\*Soluție.\*\* Implementare incrementală în `src/app.js`; consultă `solution/` după ce finalizezi propriul demers.

\*\*Verificare.\*\* `npm test` pentru unit; pe L3 rulează și `npm run e2e` după `npm run pw:install`.