

1. Úvod a Přehled Ekosystému Zednner

Zednner Suite je modulární enterprise platforma určená pro řízení vývojových a validačních projektů, výroby, kvality, logistiky a zákaznického servisu. Všechny moduly disponují jednotným Blazor rozhraním, vysokou úrovní zabezpečení a plnou auditovatelností dat.

2. Zednner Project Suite (Agile / GxP / Validace)

- Správa projektů & Sprintů: Kanban tabule, Backlog, Kapacita týmu, Ganttův diagram.
- Požadavky & URS: Specifikace funkčních i nefunkčních požadavků, MoSCoW prioritizace, verzování revizí a automatická Matice sledovatelnosti (Traceability Matrix).
- Řízení rizik FMEA: Registr rizik s výpočtem $RPN = \text{Pravděpodobnost} \times \text{Závažnost} \times \text{Detekovatelnost}$.
- Validační testovací protokoly: Tvorba FAT, SAT, IQ, OQ, PQ protokolů dle GAMP 5, spouštění kroků a evidence odchylek (Deviations).
- Elektronické podpisy & Audit Trail: 21 CFR Part 11 shoda s 2FA ověřením a projektovými Baselines.
- Generování Handover balíčků: Kompletní ZIP/PDF dokumentace na jedno klepnutí.

3. Zednner Production Suite (OEE, TPM, Digitální dvojče & Lean)

- Výpočet OEE: Sledování tří složek $OEE = \text{Dostupnost} \times \text{Výkon} \times \text{Kvalita}$ a správa preventivní údržby (TPM) dle SEMI E10 a Nakajima.
- Digitální dvojče výrobní linky (2D/2.5D simulace toku): Vizuální prostorové uspořádání dílny (linky nad sebou, kitting, tiskárny, válečkové a pásové dopravníky, paralelní větvení), diskrétní simulace kusů a rodné listy kusu dle IATF 16949 / VDA.
- Dynamické mezioperační zásobníky (Buffery min/max): Realistická fyzika toku materiálu se šířením blokování (blocking při plném bufferu) a vyhladovění (starvation při prázdném bufferu) dle Goldrattovy Teorie omezení (TOC).
- Prediktivní údržba (PdM) & Degradace komponent: Sledování opotřebení strojů a vřeten v reálném čase, predikce poruch a plánování servisních odstávek před vznikem neplánovaného prostojů.
- AI Lean & OEE Inženýrský Auditor: Automatický rozbor simulace přímo přes OpenAI s detekcí úzkých hrdel, vyčíslením finančních ztrát v Kč a tvorbou akčního plánu CAPA nápravných opatření.
- Certifikované Run@Rate protokoly: Simulace celé 8h směny za 0.2 s a tisk formálního A4 auditu pro zákaznické prověrky IATF 16949.
- Sledování prostojů: Sledování příčin poruch, přeseřazení a mikrozastavení s Pareto diagramem (80/20).
- Continuous Improvement: Kaizen registr nápadů, fotodokumentace PŘED/PO a hodnocení pracovišť pomocí 5S auditních radarů.
- Vyvažování linek & Yamazumi: Výpočet Takt Time, detekce úzkých míst (Bottlenecks) a optimalizace časů cyklu.
- Metodika SMED: Rozdělení kroků na interní a externí pro zkrácení časů přeseřazení pod 10 minut.

4. Zednner Quality Suite (DOE, MSA & SPC)

- DOE (Design of Experiments): Plné a dílčí faktorové plány, ANOVA rozptyl, p-hodnota a optimalizace výtěžnosti.
- MSA (Gauge R&R): Hodnocení opakovatelnosti a reprodukovatelnosti měřidel ($\%GRR < 10\%$).
- SPC a Způsobilost: Regulační diagramy Xbar-R, Xbar-S a indexy C_p , C_{pk} , P_p , P_{pk} .

5. Zednner Service Desk ITIL

- Veřejný portál: Samoobslužné zadávání incidentů, žádostí o službu a změnových požadavků (Change).
- SLA odpočet: Garantovaný čas řešení podle priority (Kritická: 4h, Střední: 24h, Nízká: 48h).
- Propojení s vývojem: Automatický převod tiketu na vývojový úkol (URS) v Project Suite.

6. E-Shop, Ceníky, Rezervace & Licenční Systém

- Rezervační systém pro sály a půjčovny.
- E-Shop a ceníky s přímou platební bránou Comgate, automatickými PDF fakturami a doživotními on-premise licencemi.

7. Bezpečnost & Produkční Nasazení (Docker / CI-CD)

- Ochrana proti botům (AntiBotService), sanitizace XSS/SQLi a Rate Limiting.
- Produkční .NET 10 Dockerfile, docker-compose.yml a GitHub Actions CI/CD automatické testování.