



# ICZ WES

## Warehouse Execution System

**ŘIĎTE JAKOUKOLI SKLADOVOU TECHNOLOGII. MĚŇTE JAKÝKOLI PROCES. BEZ ÚPRAV KÓDU.**

### [ PROBLÉM, KTERÉMU ČELÍ KAŽDÝ MODERNÍ SKLAD ]

Dnešní sklady provozují vedle sebe několik systémů a technologií — robotické skladové systémy, dopravníkové linky, PLC senzory a terminály pro vychystávání. Každý systém mluví svým vlastním jazykem a pochází od jiného dodavatele. Výsledek: sklad, který se obtížně mění. Při příchodu nové technologie musí být zapojeni vývojáři. Když se změní nějaký proces — nová sekvence vychystávání, nové pravidlo pro trasování — znamená to změnu kódu, testovací cyklus a nasazení. Týdny čekání na to, co by mělo být pouhou změnou konfigurace. Přitom provoz skladu čekat nemůže.



### [ CO WES DĚLÁ ]

**WES (Warehouse Execution System)** je platforma, která stojí mezi vaším systémem řízení skladu (typicky WMS) a fyzickým automatizovaným vybavením. Orchestruje každé zařízení — robotické systémy, senzory, PLC dopravníků, vychystávací terminály — prostřednictvím jednoho centrálního řídicího systému.

**WES je postaven na dvou principech, které ho odlišují od běžných řešení:**

#### **1. Procesy jsou konfigurace, ne kód**

Každý skladový proces ve WES — posloupnost vyvezení, posloupnost zavezení, vychystání a další pracovní postupy (workflow) — jsou definovány jako sada kroků uložených v grafové databázi. Systémoví integrátoři tyto kroky upravují prostřednictvím konfigurace. Bez vývojáře s nasazením v průběhu minut. Změna, která dříve trvala týdny, zabere odpoledne.

#### **2. Jakákoli technologie, jedna platforma**

WES se připojuje ke každé technologii prostřednictvím dedikovaného agenta — lehkého adaptéru, který překládá standardní instrukce WES do nativního jazyka daného zařízení. Roboty AutoStore, PLC senzory, dopravníkové linky, automatické váhy a štítkovače vychystávací terminály - všechny zařízení mohou používat jiný komunikační protokol. Systémy třetích stran (ERP, WMS) integrujeme standardně přes REST API. Nové zařízení nebo technologii lze připojit samostatným agentem bez zásahu do jádra a WES ji začne řídit — jádro systému se nemění.

WES tak roste spolu s vaším skladem, místo aby vás uzamkl do ekosystému jednoho dodavatele.

### [ JAK TO FUNGUJE ]

WES funguje jako tým specializovaných odborníků, nikoli jako jeden velký neohebný celek. Je postaven na architektuře mikro-slужeb, jednotlivé části lze libovolně měnit nebo posilovat, aniž by to ovlivnilo zbytek skladu.

#### **■ Centrální orchestrátor (Dirigent)**

Jádro systému plánuje, jakou práci kdy a kde provést, a rozděljuje úkoly mezi jednotlivé agenty. Sleduje průběh každého procesu a reaguje na výjimky — ale samotné provádění fyzických kroků (např. „přemístí paletu z místa A na místo B“) přenechává specializovaným agentům. Všechny kroky jsou auditovatelné, veškerý stav je perzistentní a systém se po přechodném výpadku zotaví automaticky.

#### **■ Specializovaní agenti (Překladač)**

Pro každou technologii existuje samostatný agent — pro roboty AutoStore, Miniload, AGV, Pick-to-Light, dopravníky a další. Orchestrátor agentovi sdělí cíl; agent to přeloží do technického jazyka konkrétního stroje a zároveň dává práci tak, aby bylo zařízení optimálně vytiženo. Přidání nové technologie do provozu znamená přidat nového agenta — zbytek systému zůstává beze změny.

#### **■ Kniha receptů (Grafová databáze Neo4j)**

WES neobsahuje pevně zakódované procesy — místo toho čte kroky každého procesu z grafové databáze Neo4j. Každý „recept“ říká: co se má stát jako první, co jako druhé, za jakých podmínek a s jakými parametry. Systémoví integrátoři mohou přidat, přeskupit nebo upravit krok přímo v konfiguraci, bez zásahu vývojáře. Právě toto je základ principu „procesy jsou konfigurace, ne kód“.

## [ TECHNOLOGICKÝ STACK ]

Komponenta	Technologie	Co to znamená v praxi
Běhové prostředí a API	.NET/ASP.NET Core	Podnikové, ověřené řešení — ideálně provoz on-premise
Distribuovaná koordinace	Dapr	Vestavěné zjišťování služeb, opakování a zpracování výpadků, bez vlastní infrastrukturní logiky
Pravidla procesů	Neo4j (grafová databáze)	Kroky uloženy jako graf — snadné rozšíření, vizualizace a úprava
Perzistentní stav	PostgreSQL	Spolehlivá, prověřená databáze pro historii procesů a vychystávací plány
Události v reálném čase	Redis	Pub/sub s latencí v milisekundách mezi jádrem a agenty
Protokol zařízení	OPC UA, MQTT	Nativní komunikace s průmyslovými PLC a IoT zařízeními, zabezpečená ve výchozím nastavení
Orchestrace	.NET Aspire	Všechny služby sestaveny a monitorovány z jediného hostitele

WES je navržen pro nasazení on-premise v prostředích s přísnými požadavky na síťovou bezpečnost, s plnou pozorovatelností (trasování a metriky OpenTelemetry) v základní výbavě.

### [ Hlavní výhody pro váš provoz ]

#### ■ Reakce v reálném čase.

Když se něco důležitého stane (např. „paleta dorazila na výdejní rampu“), tato informace se okamžitě rozešle všem zainteresovaným částem systému. Orchestrátor na základě těchto zpráv rozhoduje o dalších krocích a rovnoměrně rozkládá práci — žádné zařízení není přetíženo a jiné nezhálí.

#### ■ Odolnost a snadné rozšíření.

WES je navržen pro prakticky nepřetržitý provoz i během údržby. Potřebujete přidat nové roboty nebo zcela novou technologii? Stačí přidat nového agenta — zbytek systému funguje beze změny.

#### ■ Propojení s WMS.

Příkazy z nadřazeného systému přijímáme přes standardizované REST API. Zpětné hlášení o dokončení operací probíhá asynchronně prostřednictvím doménových událostí — oba způsoby se vzájemně doplňují a nezatěžují se.

#### ■ Svoboda výběru, bez závislosti na jednom dodavateli.

WES se připojí k prakticky libovolnému WMS nebo na jakoukoliv technologii. Přidání nové technologie nevyžaduje přepisování systému.

Vaše investice chrání svobodu výběru i do budoucna.



### [ PRO KOHO JE WES URČEN ]

WES je správnou volbou pro všechny typy skladů, které:

- ▶ Provozují jednu a více technologií od různých dodavatelů
- ▶ Potřebují často přizpůsobovat skladové procesy: sezónní špičky, nové produktové řady, nové vybavení
- ▶ Přerůstají rigidní WMS, vyžaduje zapojení dodavatele při každé změně.
- ▶ Chtějí zůstat nezávislí — WES jim zaručuje, že výměna nebo přidání libovolné technologie či WMS nevyžaduje přepisování systému. Žádný vendor lock-in.

**Chcete vidět WES při orchestraci vašeho skladu? Kontaktujte nás.**



WES je vyvíjen a podporován společností ICZ LOGISTIKA s.r.o.

### [ KONTAKT ]

**ICZ.LOGISTIKA s.R.O., člen skupiny ICZ**

Na hřebenech II 1718/10

140 00, Praha 4, ČR

TEL: +420 222 271 111

E-MAIL: [logistika@i.cz](mailto:logistika@i.cz), [marketing@i.cz](mailto:marketing@i.cz)

WEB: [www.logistika.i.cz](http://www.logistika.i.cz)

[www.iczgroup.com](http://www.iczgroup.com)