

# Komplexní Specifikace Aplikace Ranger v2.0

*Datum revize: 5. července 2025*

Tento dokument poskytuje finální, ucelený pohled na aplikaci **Ranger**, specializovaný softwarový nástroj pro plánování, řízení, dokumentaci a optimalizaci montáže poloautomatizovaných skladových systémů s vysokou hustotou typu **Stow Atlas Pallet Shuttle**.

## Část 1: Projektový Záměr a Manažerské Shrnutí

### 1.1. Vize a Cíl Projektu

- **Vize:** Stát se průmyslovým standardem pro digitální řízení montáže a uvádění do provozu (commissioning) paletových shuttle systémů. Minimalizovat chyby, zkrátit dobu realizace a zvýšit profitabilitu a bezpečnost projektů díky inteligentní automatizaci a přesné datové analytice.
- **Cíl:** Vytvořit platformu "Ranger", která integruje všechny fáze projektu montáže systému **Stow Atlas (1D i 2D)** – od automatické analýzy projektové dokumentace, přes detailní plánování a řízení montážních úkolů, až po pokročilou analytiku, reporting a podporu údržby.

### 1.2. Obchodní Přínos a Inovace

Aplikace Ranger přináší zásadní konkurenční výhodu tím, že se zaměřuje na specifické problémy montáže shuttle systémů:

- **Snížení Chybovosti:** AI analyzuje výkresy a kusovníky, čímž eliminuje chyby z manuálního přepisu a zajišťuje kompletnost materiálu před zahájením montáže.
- **Zvýšení Efektivity:** Optimalizuje sled úkolů – od montáže rámců, přes precizní instalaci kolejnic, až po zprovoznění samotných shuttle vozíků.
- **Zvýšení Bezpečnosti a Snížení Nákladů na Údržbu:** Tím, že systém Atlas eliminuje vjezd VZV do regálových uliček, dramaticky klesá riziko poškození regálů. Aplikace Ranger toto sleduje a dokumentuje, čímž poskytuje auditní stopu prokazující vyšší bezpečnost a nižší budoucí náklady na údržbu.
- **Klíčové Inovace:**
  - **AI Rozpoznávání Komponent:** Aplikace přesně identifikuje nejen regály, ale i specifické komponenty systému Atlas, jako jsou **kolejnice, konzole, koncové dorazy, 48V lithium-iontové baterie a BLDC motory** shuttle vozíků.
  - **Digitální Dvojče Montáže:** Vytváří virtuální model montovaného systému, který se v reálném čase aktualizuje na základě postupu prací v terénu.
  - **Prediktivní Údržba:** Na základě dat z montáže a provozu (budoucí funkce) dokáže predikovat potřebu servisu jednotlivých shuttle vozíků.

## Část 2: Funkční Specifikace

### 2.1. Modul 1: AI Analýza Projektové Dokumentace

- **Vstupní data:** Uživatel nahrává kompletní projektovou dokumentaci (PDF, DWG, XLSX)

- stavební výkresy, layout skladu, kusovníky (BOM), technické specifikace Stow Atlas.
- **Automatická extrakce a rozpad komponent:** Umělá inteligence provede hloubkovou analýzu a vytvoří digitální kusovník, který přesně identifikuje:
  - **Infrastruktura Regálu:** Rámy (stojiny, diagonály, horizontály, patky), nosné konzole pro kolejnice, samotné **pojezdové kolejnice**, zavětrování a bezpečnostní prvky (kovové koncové dorazy).
  - **Komponenty Shuttle Vozíku (Atlas Shuttle):** Identifikuje typ a počet shuttle jednotek a jejich klíčové části pro budoucí servisní záznamy (např. **48V Li-ion baterie, BLDC pojezdové a zdvihací motory, sada senzorů, RF/Wi-Fi komunikační modul**).
  - **Systémové Parametry:** Rozpozná klíčové parametry projektu, jako je typ systému (**Atlas 1D vs. 2D**), plánovaný režim provozu (**LIFO/FIFO**), nosnost a rozměry palet.

## 2.2. Modul 2: Plánování a Řízení Montáže

- **Generování Fází a Úkolů:** Na základě analýzy aplikace automaticky vygeneruje logický sled montážních fází a detailních úkolů:
  1. **Přípravná Fáze:** Kontrola rovinnosti podlahy, přesné vytyčení layoutu pomocí křídových čar.
  2. **Montáž Rámů:** Sestavení a ukotvení základní nosné konstrukce.
  3. **Instalace Kolejnic:** Kritická fáze zahrnující montáž konzolí a precizní usazení a vyrovnání pojezdových kolejnic pro shuttle.
  4. **Instalace Bezpečnostních Prvků:** Montáž koncových dorazů, ochranných bariér.
  5. **Uvedení do Provoz (Commissioning):**
    - Zavedení a testování jednotlivých shuttle vozíků v kanálech.
    - Konfigurace dálkových ovladačů.
    - Ověření funkčnosti senzorů a zvedacích mechanismů.
    - Zátěžové testy.
- **Přiřazování a Sledování:** Projektový manažer přiřazuje úkoly týmům. Technici v terénu přes mobilní aplikaci potvrzují dokončení, nahrávají fotodokumentaci a hlásí případné problémy.

## 2.3. Modul 3: Sledování, Dashboardy a Reporting

- **Interaktivní Dashboard:** Zobrazuje v reálném čase:
  - **KPI:** % dokončení celého projektu, % dokončení jednotlivých fází (např. "Instalace kolejnic: 75%"), porovnání plánu a skutečnosti, spotřeba materiálu.
  - **Vizuální Layout:** Barevně odlišený půdorys skladu zobrazující status jednotlivých kanálů (např. zelená = hotovo a otestováno, oranžová = v montáži, červená = problém).
- **Fotodokumentace a Digitální Předávací Protokol:** Všechny fotky jsou automaticky tříděny k příslušným úkolům a komponentám. Na konci projektu aplikace vygeneruje kompletní digitální předávací protokol včetně vizuální dokumentace všech kroků.

## 2.4. Modul 4: Pokročilé Funkce

- **Computer Vision pro Kontrolu Kvality:** AI analyzuje fotky z montáže a dokáže automaticky detekovat např. chybějící pojistky u nosníků, nesprávné utažení kotev nebo

- špatné vyrovnaní kolejnicových spojů.
- **AR Vizualizace:** Technik může pomocí mobilu nebo tabletu v rozšířené realitě zobrazit přesnou pozici konzolí a kolejnic před jejich montáží nebo vizualizovat dráhu pohybu shuttle vozíku v kanálu.
- **Modul Správy a Údržby Shuttle Vozíků:** Aplikace zakládá digitální kartu pro každý shuttle vozík. Eviduje jeho sériové číslo, datum uvedení do provozu a v budoucnu může sledovat i provozní data (počet cyklů, motohodiny, stav baterie) pro plánování preventivní údržby.

## Část 3: Cílový Systém a Technologický Kontext

Aplikace Ranger je primárně navržena pro řízení montáže systému **Stow Atlas Pallet Shuttle**. Tento systém se vyznačuje následujícími klíčovými vlastnostmi, které aplikace plně reflektuje:

- **Poloautomatizovaný Princip:** Vysokozdvíhý vozík (VZV) operuje pouze na čele regálu, kde umísťuje shuttle vozík a palety. Samotný pohyb v hloubce kanálu zajišťuje autonomní shuttle.
- **Verze Systému:**
  - **Atlas 1D:** Shuttle operuje pouze v jednom kanálu a pro přesun do jiného kanálu musí být přemístěn pomocí VZV.
  - **Atlas 2D:** Pokročilejší verze, kde se shuttle dokáže autonomně pohybovat i po hlavních příčných kanálech a sám tak měnit pracovní uličky. Aplikace musí umět rozlišit a naplánovat montáž obou verzí.
- **Klíčové Technické Komponenty:**
  - **Pohon:** Bezúdržbové, bezkartáčové DC motory (BLDC) s rekuperačním brzděním.
  - **Napájení:** Moderní 48V lithium-iontové baterie s dlouhou výdrží a rychlým nabíjením.
  - **Zdvihací Mechanismus:** Elektromechanický systém bez hydrauliky, což eliminuje riziko úniku oleje a je ideální pro čisté provozy a mrazírny.
- **Flexibilita Skladu:** Systém podporuje režimy LIFO i FIFO, což aplikace zohledňuje při plánování layoutu a provozních strategií.

Tato aktualizovaná a zpřesněná specifikace by měla sloužit jako pevný základ pro další vývoj. Jasně definuje cílový trh, klíčové funkce a technologickou hloubku, kterou aplikace Ranger nabídne.