

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

VYUŽITÍ UMĚLÉ INTELIGENCE PŘI PROJEKTOVÉM ŘÍZENÍ STAVBY

USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CONSTRUCTION PROJECT MANAGEMENT

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE **Ondřej Bojko**

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE **Ing. et Ing. Petr Trtílek**

SUPERVISOR

BRNO 2026

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

Zadání bakalářské práce

Ústav:	Ústav stavební ekonomiky a řízení
Student:	**Ondřej Bojko**
Vedoucí práce:	**Ing. et Ing. Petr Trtílek**
Akademický rok:	2025/26
Studijní program:	B0732A260005 Stavební inženýrství
Studijní obor:	Management stavebnictví

Děkan fakulty Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

Využití umělé inteligence při projektovém řízení staveb

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

1. Využití AI modelů.
2. Popis projektu.
3. Aplikace AI modelů na projekt.
4. Závěr.

Cíle a výstupy bakalářské práce:

Cílem bakalářské práce je zhodnotit možnosti využití umělé inteligence při projektovém řízení stavebních projektů. Práce se zaměří na analýzu funkcí umělé inteligence implementovaných v softwaru pro projektové řízení a jejich aplikaci na konkrétním stavebním projektu. Součástí bude posouzení přínosů a omezení využití těchto nástrojů. Výstupem práce bude zhodnocení využití nástrojů umělé inteligence v projektového řízení staveb.

Seznam doporučené literatury a podklady:

- Doležal, J., Krátký, J.: Projektový management v praxi. Grada Publishing, Praha, 2017

- International Project Management Association (ČR): Národní standard kompetencí projektového řízení, verze 3.2. IPMA ČR, Praha, 2018

- PMI – Project Management Institute: A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). 7th Edition, PMI, 2021

- Easy Software Ltd.: Easy Project – uživatelská dokumentace a online nápověda

- Easy Software Ltd.: Easy AI – umělá inteligence v systému Easy Project

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 30. 9. 2025

L. S.

_____	_____
prof. Ing. Jana Korytárová, Ph.D.	Ing et. Ing. Petr Trtílek
vedoucí ústavu	vedoucí práce

_____

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, dr.h.c.
děkan

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá využitím umělé inteligence při projektovém řízení stavebních projektů. Cílem práce je analyzovat možnosti aplikace nástrojů umělé inteligence v systému Easy Project a posoudit jejich přínos pro řízení stavebních zakázek. V teoretické části je popsáno projektové řízení a základní funkce systému Easy Project se zaměřením na implementované AI nástroje. Praktická část se věnuje aplikaci těchto funkcí na konkrétním stavebním projektu a vyhodnocení jejich přínosů. Výsledkem práce je zhodnocení potenciálu využití umělé inteligence v projektovém řízení staveb.

KLÍČOVÁ SLOVA

Projektové řízení, umělá inteligence, Easy Project, stavebnictví, výrobní hala, technologický proces, digitální transformace, automatizace, prompt engineering, validace dat, projektová dokumentace.

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with the use of artificial intelligence in construction project management. The aim of the thesis is to analyze the possibilities of applying artificial intelligence tools in the Easy Project system and to assess their contribution to construction project management. The theoretical part describes project management and the basic functions of the Easy Project system with a focus on the implemented AI tools. The practical part is devoted to the application of these functions to a specific construction project and the evaluation of their benefits. The result of the thesis is an assessment of the potential for using artificial intelligence in construction project management.

KEYWORDS

Project management, artificial intelligence, Easy Project, construction, production hall, technological process, digital transformation, automation, prompt engineering, data validation, project documentation.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

BOJKO, Ondřej. *Využití umělé inteligence při projektovém řízení stavby*. Brno, 2026. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí Ing. et Ing. Petr Trtílek.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Využití umělé inteligence při projektovém řízení stavby* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 12.05.2026

Ondřej Bojko
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

V první řadě děkuji firmě IMOS Brno a.s. za poskytnutí podkladů pro praktickou část práce. Mé poděkování patří také paní Veronice Petrušové ze support týmu Easy Projectu za zpřístupnění AI asistentů a trpělivé zodpovídání mých dotazů. Rovněž děkuji vedoucímu bakalářské práce, panu Ing. et Ing. Petru Trtílkovi, za finální kontrolu práce.

V Brně dne 12.05.2026

Ondřej Bojko
autor práce

Obsah

1 Problematika projektového řízení 10
1.1 Definice projektu 10
1.2 Definice projektového řízení 10
1.3 Specifika stavebního projektu 11
1.3.1 Životní cyklus stavebního díla 12
1.3.2 Subjekty stavebního projektu 12
2 Softwarová podpora projektového řízení 14
3 Představení systému Easy Project 15
3.1 Historie a vývoj systému 15
3.2 Architektura a možnosti nasazení 15
3.2.1 Základní funkce a moduly 15
3.3 Výhody a nevýhody systému Easy Project při řízení stavebních projektů 17
4 Umělá inteligence v systému Easy Project 20
4.1 Přehled AI funkcí a jejich implementace 20
4.1.1 Osobní AI asistenti 20
4.1.2 Projektová AI 21
4.1.3 Služební AI (HelpDesk Assistant) 21
4.2 Možnosti využití AI při projektovém řízení stavby 21
5 Praktická část – představení projektu 24
5.1 Základní informace o stavbě 24
5.2 Základní technické údaje o stavbě 25
5.3 Účel stavby 25
5.4 Charakteristika území 25
5.5 Členění stavby 26
5.5.1 SO-01 Výrobní hala 26
5.5.2 SO-02 Opěrné stěny 27
5.5.3 SO-03 Komunikace a zpevněné plochy 27
5.5.4 SO-04 Rozšíření silnice II/358 27
5.5.5 SO-05 Oplocení 28
5.5.6 SO-06 Sadové úpravy 28
5.5.7 SO-07 Areálový vodovod 28
5.5.8 SO-08 Areálová kanalizace 29

5.5.9 SO-09 Plynovodní přípojka a areálový plynovod 29
5.5.10 PS-01 Zvedací a manipulační zařízení 29
5.5.11 PS-02 Dieselagregát 30
5.5.12 PS-03 Závěsný systém pro rozvody 30
6 Strukturní plán projektu 31
7 Projekt v systému Easy Project 33
7.1 Tvorba WBS (Work Breakdown Structure) 33
7.2 Ganttův diagram 35
7.2.1 Projektové milníky 35
7.3 Registr rizik 37
7.4 DMS (Document Management System) 39
8 Testování umělé inteligence v systému Easy Project 41
8.1 AI Write Assistant 41
8.2 AI Knowledge Assistant 43
8.3 AI Task Summary 45
8.4 AI Project Planner 47
8.4.1 Logical Framework (Logický rámec) 48
8.4.2 Project Schedule (Harmonogram klíčových aktivit) 48
8.4.3 Cost Summary (rozpočet) 49
8.4.4 Potential Risks (rizika) 49
8.4.5 Stakeholder Engagement (Plán zapojení stakeholderů) 50
8.4.6 Closure Criteria & Evaluation (kritéria ukončení a hodnocení) 51
8.5 AI HelpDesk Assistant 51
8.6 AI Project Status 54
9 Závěr 57
10 Seznam použité literatury 58
11 Seznam použitých zkratek a symbolů 60
12 Seznam použitých obrázků 61
13 Seznam použitých tabulek 62

1 Problematika projektového řízení

1.1 Definice projektu

Projekt lze definovat podle mnoha definic a každá projektová asociace se ve svých definicích projektu liší. Například podle PMI (Project Management Institute) je projekt: *Dočasné úsilí podnikané za účelem vytvoření jedinečného produktu, služby nebo výsledku (vlastní překlad).* Z této definice vyplývají tři základní charakteristiky projektu – dočasnost, jedinečnost a cílenost. [1, s. 4]

Další definici nabízí IPMA (International Project Management Association), podle které je projekt: *Časově, nákladově a zdrojově omezený proces realizovaný za účelem vytvoření definovaných výstupů (rozsah naplnění projektových cílů) co do kvality, standardů a požadavků.*[2, s. 15]

Lze tedy konstatovat, že projekt má vždy jasně stanovený začátek a konec, probíhá v omezeném čase a s využitím omezených zdrojů. Jeho výstupem je výsledek, který má určitou přidanou hodnotu a liší se od běžných, opakujících se činností organizace. Projekt je vždy unikátní a neopakovatelný v dané podobě. [3]

Ve stavebnictví představuje projekt například výstavbu obytného domu, průmyslového areálu nebo dopravní infrastruktury. Tyto projekty se vyznačují vysokou technickou složitostí, finanční náročností a zapojením mnoha účastníků. Stavební projekt je tedy možné chápat jako soubor činností, jejichž cílem je realizace stavebního díla v souladu s technickými, ekonomickými a časovými požadavky. Specifickým rysem stavebních projektů je také to, že výsledkem je fyzický produkt (stavba) s dlouhou životností, což klade důraz na kvalitní projektové řízení.

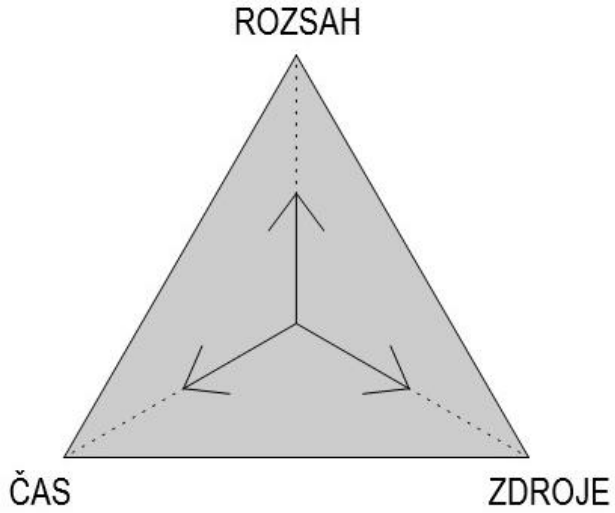
1.2 Definice projektového řízení

Definice podle PMI (Project Management Institute) udává, že projektové řízení je: *Aplikací znalostí, dovedností, nástrojů a technik na projektové aktivity za účelem splnění požadavků projektu (vlastní překlad).* Tato definice zdůrazňuje význam praktického využití znalostí a nástrojů v průběhu celého životního cyklu projektu. [1, s. 4]

Podle IPMA (International Project Management Association) je projektové řízení proces využívající znalostí, dovedností, nástrojů a technik k činnostem projektu za účelem splnění jeho požadavků a dosažení stanovených cílů. [2]

Z hlediska praktického uplatnění lze projektové řízení chápat jako komplexní soubor činností zahrnujících plánování, organizování, vedení a kontrolu

jednotlivých procesů projektu. Tyto činnosti mají zajistit dosažení stanovených cílů při respektování tzv. projektového trojimperativu. [1] [4]



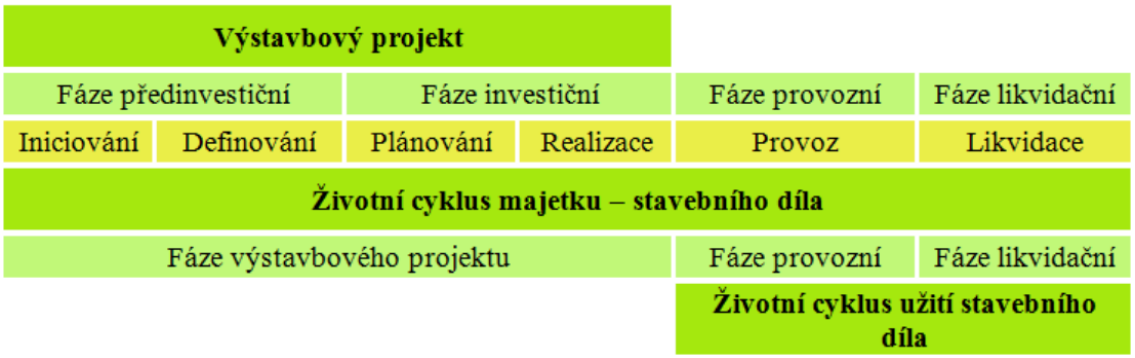
Obrázek 1 – Trojimperativ, vlastní tvorba podle: Doležal, J., Máchal, P., Lacko, B. Projektový management podle IPMA. 2., aktualiz. a dopl. vyd, Praha, Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4275-5]

Ve stavebnictví má projektové řízení zásadní význam, neboť stavební projekty bývají rozsáhlé, technicky složité a zahrnují velký počet účastníků. Efektivní řízení projektu zde umožňuje koordinovat jednotlivé profese, kontrolovat dodržování rozpočtu a harmonogramu a zajišťovat kvalitu výstavby. Projektové řízení ve stavebnictví je nejen technickou, ale i organizační disciplínou.

1.3 Specifika stavebního projektu

Stavební projekt je složitý proces, který zahrnuje technické, ekonomické, organizační i právní aspekty. Oproti jiným druhům projektů se vyznačuje vysokou finanční náročností, dlouhou dobou realizace, jedinečností výsledného díla a značným počtem zúčastněných subjektů. [4]

1.3.1 Životní cyklus stavebního díla



Obrázek 2 – Životní cyklus stavebního díla, zdroj: KUDA, F., BERÁNKOVÁ, E., SOUKUP, P. Facility management v kostce pro profesionály i laiky, nakladatelství FORM Solution, první vydání 2012, ISBN 978-80905257-0-2

- Předinvestiční fáze – zahrnuje přípravu projektu, identifikaci potřeb investora, stanovení cílů, provedení analýz trhu a proveditelnosti, zpracování investičního záměru a posouzení ekonomické efektivnosti. Tato etapa slouží k ověření, zda je projekt životaschopný a smysluplný.

- Investiční fáze – začíná po rozhodnutí o realizaci projektu. Zahrnuje podrobné plánování projektu, zpracování projektové dokumentace, výběr dodavatelů, řízení a kontrolu realizace stavby a následné uvedení díla do provozu.

Právě tyto první dvě fáze – předinvestiční a investiční, jsou hlavním předmětem projektového řízení ve stavebnictví.

- Provozní fáze – nastává po dokončení stavby a jejím předání uživateli. Zahrnuje správu, údržbu a případné rekonstrukce.

- Likvidační fáze – zahrnuje ukončení životnosti stavby, její demolice a nakládání s materiály či územím.

1.3.2 Subjekty stavebního projektu

Do stavebního projektu vstupuje řada subjektů, jejichž činnosti se v průběhu jednotlivých fází liší. K hlavním účastníkům patří:

- Investor (objednatel) – iniciátor projektu, který definuje cíle, rozsah a financování stavby.

- Projektant – zodpovídá za návrh a zpracování projektové dokumentace v souladu s požadavky investora a legislativními předpisy.

- Generální dodavatel – zajišťuje realizaci stavby jako celku v souladu se schválenou projektovou dokumentací. Nese odpovědnost za kvalitu, termíny a náklady stavby. Obvykle najímá subdodavatele a zajišťuje jejich koordinaci a návaznost prací.

- Technický dozor investora – dohlíží na kvalitu prováděných prací a soulad s projektovou dokumentací, normami a rozpočtem.

- Koordinátor BOZP – zajišťuje bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi.

- Úřady a dotčené orgány – vykonávají kontrolní a schvalovací činnost v souladu se stavebním zákonem.

Projektové řízení ve stavebnictví vyžaduje jasně stanovené kompetence a odpovědnosti mezi všemi stakeholdery a vhodně nastavenou komunikační strukturu.

Specifickou výzvou stavebních projektů je jejich komplexnost, daná množstvím vazeb mezi jednotlivými účastníky, etapami a činnostmi. Využití digitálních nástrojů a systémů pro projektové řízení tak představuje značné zefektivnění a stává se neoddělitelnou součástí řízení stavebních projektů. [5]

2 Softwarová podpora projektového řízení

Digitalizace stavebnictví v posledních letech zásadně proměňuje způsob, jakým jsou projekty plánovány, řízeny i kontrolovány. Stavební projekty kladou vysoké nároky na koordinaci informací, komunikaci a kontrolu postupu prací. Z těchto důvodů se stále více uplatňuje softwarová podpora projektového řízení, která umožňuje centralizovat data, zefektivnit řízení procesů a zajistit vyšší transparentnost projektů.

Softwarové nástroje pro projektové řízení lze obecně rozdělit do několika kategorií:

- Univerzální softwarové systémy – využívají se napříč různými odvětvími a nabízejí široké spektrum funkcí. Typickými příklady jsou aplikace jako Microsoft Project, Primavera P6 nebo Asana, které poskytují podporu pro plánování, řízení zdrojů a kontrolu průběhu projektů.

- Oborově specifické systémy – zaměřují se na potřeby konkrétních odvětví, včetně stavebnictví. Nástroje specifikované pro stavebnictví obsahují moduly pro práci s projektovou dokumentací, řízení subdodavatelů nebo správu stavebních deníků. Mezi zástupce patří např. Buildertrend nebo PlanRadar.

- Open-source a komerční řešení – open-source systémy umožňují volnou úpravu a přizpůsobení, zatímco komerční řešení nabízejí širší podporu, pokročilé funkce a pravidelné aktualizace. [6]

Ve stavebnictví mají softwarové nástroje projektového řízení zásadní význam. Umožňují vytvářet harmonogramy výstavby, sledovat náklady a zdroje, řídit rizika, dokumentaci a komunikaci mezi jednotlivými stakeholdery. Velký přínos představuje integrace s BIM (Building Information Modeling) systémy, která umožňuje efektivní sdílení dat o projektu v jeho celém životním cyklu. [7]

Dalším důležitým trendem je rozvoj cloudových řešení, která umožňují přístup k projektovým datům odkudkoli a v reálném čase. To přináší velké výhody na stavbách, kde je potřeba rychle reagovat na změny a koordinovat činnosti mezi více subjekty. Zavádění softwarové podpory do stavebnictví však přináší i určité výzvy. Patří mezi ně zejména potřeba zaškolení uživatelů, kompatibilita mezi různými systémy a ochrana dat. Přesto lze říct, že správně implementovaný softwarový nástroj výrazně zvyšuje efektivitu řízení stavebních projektů.

Jedním ze systémů, které propojují klasické metody projektového řízení s prvky umělé inteligence, je Easy Project. Tento nástroj představuje komplexní řešení pro plánování, kontrolu a řízení projektů.

3 Představení systému Easy Project

3.1 Historie a vývoj systému

Systém Easy Project vyvíjí česká společnost Easy Software Ltd. se sídlem v Praze. Jeho první verze vznikla v roce 2007 jako nadstavba open-source platformy Redmine. Cílem vývoje bylo vytvořit nástroj srozumitelnější pro běžné uživatele a vhodný i pro rozsáhlejší projekty, než umožňoval původní Redmine. [8]

V následujících letech se Easy Project postupně vyvinul v systém, který samostatně řeší projektové řízení, které kombinuje klasické přístupy (např. Ganttův diagram, WBS) s moderními agilními metodami, jako je Scrum nebo Kanban. Od roku 2014 je Easy Project dostupný i jako cloudová služba (SaaS), přičemž možná je i on-premises varianta pro vlastní infrastrukturu. [8] [9] [10]

V posledních verzích vývoj směřuje k automatizaci procesů a integraci umělé inteligence, která rozšiřuje možnosti systému v oblasti predikce, plánování a analýzy dat. [8] [9]

3.2 Architektura a možnosti nasazení

Systém je založen na architektuře klient–server a vyvíjen v technologii Ruby on Rails. Díky tomu je přístupný prostřednictvím webového rozhraní a umožňuje snadnou rozšiřitelnost pomocí modulů a integrací. Databázová vrstva využívá systémy PostgreSQL nebo MySQL, které zajišťují spolehlivé ukládání projektových dat a škálovatelnost při práci s rozsáhlejšími projekty. [10]

Dále disponuje otevřeným API rozhraním, které umožňuje propojení s dalšími podnikovými systémy, například nástroji pro řízení dokumentace a ekonomickými systémy. Díky tomu lze systém přizpůsobit různým odvětvím, včetně stavebnictví, kde může plnit roli CDE (Common Data Environment) - Společné datové prostředí je sdílené digitální prostředí, ve kterém jsou shromažďovány, spravovány a šířeny informace v rámci celého životního cyklu stavby. Jeho účelem je zajistit jednotný a kontrolovaný přístup ke všem projektovým datům. Tento přístup přispívá k lepší koordinaci mezi všemi stakeholdery. [10] [11]

3.2.1 Základní funkce a moduly

Easy Project je koncipován jako modulární platforma, kterou lze přizpůsobit konkrétním potřebám organizace nebo projektu. Uživatelé jsou v systému rozděleni podle rolí, které určují jejich oprávnění a rozsah přístupu k datům. Správce systému (administrátor) může nastavovat, jaké moduly a funkce budou jednotlivým uživatelům dostupné, upravovat vzhled jejich dashboardů a určovat,

jaké informace budou v přehledech zobrazovány. Tím lze zajistit, že každý uživatel vidí pouze relevantní data potřebná pro jeho činnost. [10]

- Projektové řízení

Tento modul tvoří jádro systému Easy Project. Slouží k vytváření, plánování a kontrole projektů, úkolů, milníků a jejich vzájemných vztahů. Klíčovými nástroji jsou Ganttův diagram a WBS (Work Breakdown Structure), které umožňují vizuální zobrazení časového plánu a hierarchického členění projektu. Dále jsou k dispozici nástroje Seznam úkolů, Přehled projektů a Kalendář projektu, které napomáhají k systematickému řízení jednotlivých fází. [10]

- Řízení zdrojů

Modul řízení zdrojů umožňuje plánovat a optimalizovat využití lidských i technických kapacit. Poskytuje přehled o vytížení pracovníků, jejich dostupnosti a alokaci v rámci projektů. K tomu slouží nástroje jako Přehled zdrojů, Plánování zdrojů a Přehled docházky. Projektový manažer tak může efektivně rozdělovat práci mezi členy týmu a sledovat jejich časové možnosti. [9]

- Finanční řízení

Tento modul umožňuje sledovat finanční aspekty projektu – plánování rozpočtu, evidenci nákladů i fakturaci. Obsahuje nástroje Rozpočty projektů, Sledování času, Faktury a Objednávky. Uživatel může porovnávat plánované a skutečné hodnoty a pomocí Finančních přehledů vyhodnocovat ekonomickou stránku projektu. Modul je úzce propojen s úkoly a projekty, což zajišťuje přehled o nákladech na jednotlivé činnosti. [9]

- CRM (Customer Relationship Management)

CRM slouží k evidenci kontaktů, klientů a obchodních příležitostí. Obsahuje nástroje jako Obchodní případy, Kontakty, Firmy a Aktivity, které umožňují sledovat historii komunikace a stav obchodních vztahů. Tento modul je při řízení stavebních projektů nápomocný, protože koordinuje spolupráci s investory, dodavateli a dalšími stakeholdery. [9]

- HelpDesk

HelpDesk je určen pro správu požadavků, incidentů a změnových řízení. Pracuje s tzv. požadavky (tickety), které lze přiřazovat konkrétním řešitelům a sledovat jejich stav. Mezi jeho nástroje patří Přehled požadavků, Znalostní báze a Dohody o úrovni služeb (SLA), které zajišťují rychlé a transparentní vyřizování podnětů. Ve stavebních projektech lze HelpDesk využit pro řízení změn nebo reklamací. [10]

- Kalendář a docházka

Kalendáře a docházky umožňují plánovat a sledovat pracovní činnosti i přítomnost zaměstnanců. Obsahuje nástroje Osobní kalendář, Týmový kalendář, Plán schůzek a Docházkový list. Tyto funkce usnadňují koordinaci aktivit napříč týmem a zajišťují, že časové plánování odpovídá skutečným možnostem pracovníků. [10]

- Dokumenty a DMS (Správa dokumentů)

DMS slouží ke správě, sdílení a verzování dokumentů. Nabízí funkce Správa verzí, Schvalovací proces dokumentů a Nastavení přístupových práv, které zajišťují kontrolu nad projektovou dokumentací. V rámci stavebního projektu lze tento modul použít jako CDE, ve kterém jsou uchovávány aktuální výkresy, technické zprávy či smluvní dokumenty. [9]

- Další specializované moduly

Systém Easy Project dále nabízí rozšiřující moduly pro pokročilé projektové řízení. Modul Agilní řízení využívá nástroje Scrum tabule a Kanban tabule pro agilní přístup k plánování. Modul Řízení rizik obsahuje Matici rizik a Seznam rizik, které pomáhají identifikovat a vyhodnocovat hrozby projektu. Modul Business Intelligence (BI) umožňuje pomocí Přehledových nástěnek a Interaktivních grafů analyzovat projektová data a podporovat strategické rozhodování. [9]

3.3 Výhody a nevýhody systému Easy Project při řízení stavebních projektů

Easy Project lze v oblasti stavebnictví využít jako nástroj pro plánování, koordinaci a kontrolu jednotlivých fází výstavby. Díky své modularitě a možnosti centralizace dat může fungovat jako podpůrný systém projektového řízení i jako CDE. Jeho přínosy i limity je však nutné hodnotit s ohledem na specifika stavebních projektů, které se vyznačují vysokou komplexností, návazností činností a velkým počtem zainteresovaných stran.

Výhody

- Centralizace projektových informací – všechny dokumenty, úkoly, harmonogramy i rozpočty mohou být spravovány v jednom systému, čímž se snižuje riziko ztráty nebo neaktuálnosti dat.

- Možnost sledování nákladů a rozpočtů – systém umožňuje definovat finanční plány a sledovat čerpání rozpočtu v jednotlivých etapách projektu, je možné vytvářet přehledné reporty o nákladech a výkonnosti projektu.

- Zlepšení komunikace a koordinace týmu – lze snadno komunikovat napříč profesemi a dokumentovat rozhodnutí či změny. To zvyšuje transparentnost a dohledatelnost informací v rámci projektu.

- Podpora více úrovní řízení – administrátor může přizpůsobit pohledy a dashboardy podle jednotlivých rolí (např. stavbyvedoucí, projektový manažer, investor), což zjednodušuje přístup ke klíčovým datům a umožňuje efektivní kontrolu postupu projektu.

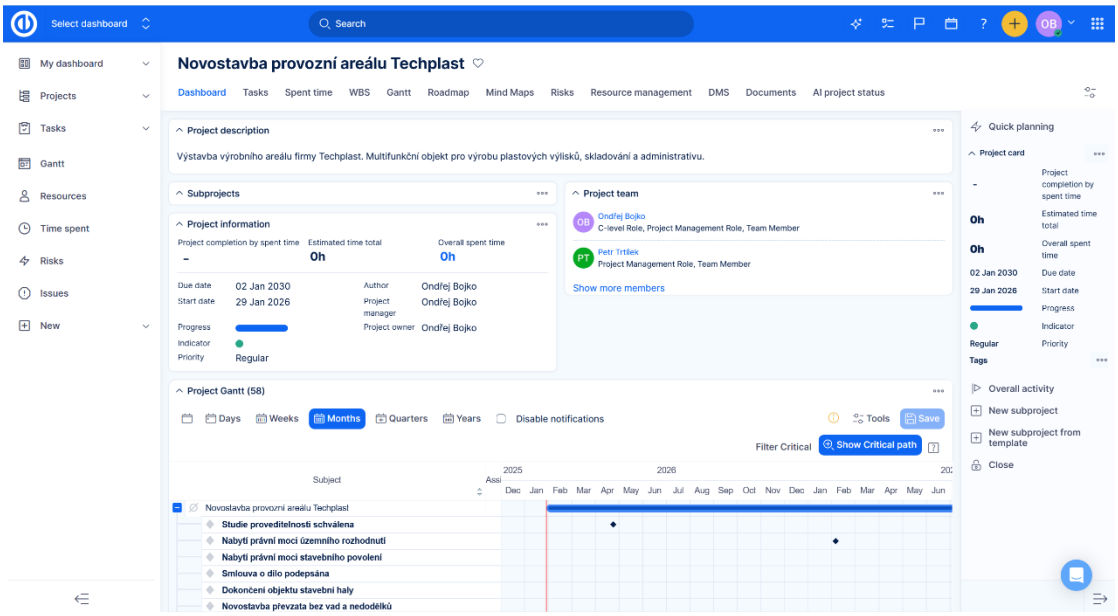
Nevýhody

- Absence přímé integrace s BIM a rozpočtovými systémy – Easy Project sice umožňuje správu dokumentace, ale nepodporuje nativní práci s BIM modely či napojení na rozpočtové programy (např. KROS, BUILDpower), které jsou ve stavebnictví běžné.

- Požadavek na pečlivou implementaci – efektivní využití systému vyžaduje správné nastavení rolí a oprávnění. V prostředí stavebního projektu s mnoha účastníky může být počáteční konfigurace časově i organizačně náročná.

- Omezená mobilní použitelnost na stavbě – přestože systém nabízí webové rozhraní i mobilní aplikaci, práce v terénu může být omezena kvalitou připojení či uživatelským komfortem na menších zařízeních.

Celkově lze konstatovat, že Easy Project představuje vhodný nástroj pro digitalizaci řízení stavebních projektů, zejména v oblastech plánování, koordinace a komunikace. Jeho efektivita je však podmíněna vhodnou implementací a propojením s dalšími nástroji používanými ve stavebnictví.



Obrázek 3 – Easy Project [online]. [cit. 28.1.2026]. Dostupné z: https://vut.easyproject.cz/

4 Umělá inteligence v systému Easy Project

4.1 Přehled AI funkcí a jejich implementace

Systém Easy Project obsahuje od verze 14 pokročilé nástroje využívající umělou inteligenci, které jsou integrovány napříč celým prostředím systému. Tyto nástroje mají za cíl zjednodušit a zefektivnit každodenní práci projektových manažerů, zrychlit administrativní úkony a umožnit rychlejší přístup k informacím. Funkce umělé inteligence jsou rozděleny do několika oblastí podle typu použití. [12]



Obrázek 4 – AI modely [online]. [cit. 28.1.2026]. Dostupné z: https://www.easyproject.cz/blog/novy-easy-project-14-s-ai

4.1.1 Osobní AI asistenti

Osobní asistenti jsou zaměřeni na podporu jednotlivých uživatelů při práci s úkoly, poznámkami či komunikací v systému. Mezi hlavní funkce patří:

- Knowledge Assistant – umožňuje vyhledávání odpovědí v interních datových zdrojích organizace. Pomáhá uživatelům rychle nalézt informace týkající se konkrétních projektů, procesů nebo dokumentů, aniž by bylo nutné manuálně procházet systém. [13]

- Write Assistant – nástroj pro tvorbu textového obsahu. Dokáže automaticky převádět poznámky na konkrétní úkoly, generovat shrnutí komunikace nebo pomáhat s formulací zpráv a komentářů v rámci projektového prostředí. [13]

- AI Task Summary – funkce pro automatické shrnutí obsahu úkolů, poznámek a komentářů. Uživatel tak může rychle získat přehled o průběhu úkolu bez nutnosti číst celou historii komunikace. [13]

4.1.2 Projektová AI

Projektová AI se zaměřuje na vyšší úroveň řízení – tedy na podporu plánování, monitorování a vyhodnocování projektů. Tyto funkce využívají systémová data k predikci a automatickému zpracování informací:

- AI Project Planner – umožňuje automatické generování návrhu projektového plánu na základě zadaných parametrů. AI dokáže navrhnout základní strukturu úkolů, přiřadit termíny a doporučit logické vazby mezi aktivitami. [14]

- AI Project Status – nástroj pro analýzu dat o průběhu projektu. Automaticky generuje souhrny stavu projektu, identifikuje odchylky od plánu a upozorňuje na potenciální rizika nebo zpoždění. Výstupem jsou reporty, které lze využít pro řízení kvality a výkonu. [14]

4.1.3 Služební AI (HelpDesk Assistant)

Součástí systému je také HelpDesk Assistant, který využívá umělou inteligenci k automatizaci komunikace se zákazníky a k rychlejšímu řešení požadavků. Dokáže analyzovat příchozí dotazy, navrhovat odpovědi a generovat nové tikety. [13]

Implementace těchto funkcí probíhá přímo v uživatelském rozhraní systému, čímž je zajištěno, že AI je plně integrována do procesů projektového řízení. Jednotlivé asistenty lze aktivovat nebo deaktivovat podle potřeb organizace.

4.2 Možnosti využití AI při projektovém řízení stavby

Projektové řízení ve stavebnictví se vyznačuje vysokou mírou komplexnosti, která je dána množstvím zapojených subjektů, objemem dat a potřebou přesného plánování časových i finančních zdrojů. Umělá inteligence může významně přispět ke zvýšení efektivity těchto procesů a k omezení chybovosti způsobené lidským faktorem.

- Podpora plánování a řízení projektu

AI Project Planner může výrazně usnadnit přípravnou fázi projektu, kdy projektový manažer vytváří základní strukturu úkolů (WBS). Pomocí vstupních parametrů, jako je typ stavby, rozsah nebo dostupné zdroje, dokáže AI automaticky navrhnout

logické členění projektu, přiřadit odhadované trvání činností a vytvořit vazby mezi úkoly. Výsledkem je prvotní návrh harmonogramu, který může být dále ručně upravován podle reálných podmínek stavby. Je však nutné, aby vstupní parametry byly dostatečně obsáhlé, přesné a aktuální, protože kvalita výstupů umělé inteligence je přímo závislá na kvalitě zadaných dat. [12]

- Monitoring průběhu a vyhodnocování projektu

Pomocí AI Project Status je možné průběžně sledovat stav projektu a vyhodnocovat jeho plnění. AI analyzuje aktuální data o dokončených úkolech, rozpočtu, termínech a automaticky generuje přehledné reporty. Tyto výstupy mohou pomoci při identifikaci rizik, například zpoždění určitých aktivit či překročení nákladů. [7]

- Automatizace komunikace a sdílení informací

Efektivní komunikace mezi stakeholdry je jedním z klíčových faktorů úspěšného stavebního projektu. Funkce Write Assistant může pomoci s automatizovaným vytvářením zápisů z koordinačních schůzek, shrnutím e-mailové komunikace či generováním úkolů z poznámek. AI tak zkracuje čas nutný pro administrativní činnosti a zároveň zajišťuje jednotnost záznamů. [13]

- Zrychlení přístupu k informacím

Nástroj Knowledge Assistant mohou členové projektového týmu jednoduše vyhledávat informace z různých částí systému — například stavební dokumentaci, zápisy z jednání nebo smluvní podklady. Tato funkce může nahradit zdlouhavé manuální hledání informací a přispět k lepší informovanosti všech účastníků projektu. [12]

- Podpora zákaznické a technické komunikace

V rámci stavebních projektů, zejména při rozsáhlejší výstavbě nebo správě objektů, lze využít funkci HelpDesk Assistant. Tento nástroj lze využít pro evidenci požadavků klientů, řešení reklamací či hlášení vad a nedostatků. Umělá inteligence dokáže analyzovat příchozí zprávy, přiřazovat je odpovědným osobám a navrhovat odpovědi. [13]

Umělá inteligence může zásadně přispět k automatizaci opakujících se činností, rychlé dostupnosti informací a podpoře rozhodování. Díky tomu se mohou manažeři zaměřit na klíčové aspekty řízení projektu.

5 Praktická část – představení projektu

Praktická část se zaměřuje na aplikaci nástrojů umělé inteligence v systému Easy Project při řízení konkrétního stavebního projektu. Projekt se zabývá vybudováním nového výrobního a skladovacího prostoru a třípodlažního administrativního zázemí pro společnost Josef Škrkoň – Techplast, a.s., která se zabývá převážně výrobou plastových výlisků pro elektronický a automobilový průmysl. Poklad pro zpracování bakalářské práce poskytla společnost IMOS Brno, a.s., která v roce 2018 až 2019 působila na projektu jako generální dodavatel.

5.1 Základní informace o stavbě

Název stavby: Provozní areál Techplast

Místo stavby: Česká Třebová 560 02

Charakter stavby: Novostavba skladové a výrobní haly a administrativního zázemí

Parcela: 2941/2, 2941/1, 3927, 3926, 2941/29, 2941/30, 2941/3, 2941/22, 2941/4, 2941/14, 2915/8, 2910/4, 4913, 2941/5, 2941/8, 2941/9, 2941/6, 3931/1, 3931/2, 3930

Katastrální území: Česká Třebová [621757]

Město: Česká Třebová

Investor: Josef Škrkoň – Techplast, a.s. [15]



Obrázek 5 – Výrobní hala společnosti Josef Škrkoň – Techplast, a.s. [online]. [cit. 12.1.2026]. Dostupné z: https://www.techplast.cz/

5.2 Základní technické údaje o stavbě

Plocha řešeného území: 33 621 m^2

Zastavěná plocha objektu haly: 8 943 m^2

Obestavěný prostor objektu haly: 105 672 m^3

Užitná plocha objektu haly: 10 320 m^2

Plocha areálových zpevněných ploch: 10 088 m^2 [15]

5.3 Účel stavby

Novostavba výrobního areálu společnosti Techplast je navržena jako multifunkční objekt integrující procesy přesného vstřikování plastů, skladování a administrativní správy. Objekt je členěn do několika funkčních celků. [15]

Do výrobní části, jejímž hlavním účelem je umístění technologických linek pro vstřikování termoplastů a následnou montáž plastových dílů. Prostory jsou dimenzovány pro instalaci vstřikovacích lisů a souvisejících technologií. [15]

Do skladové části, která slouží pro logistické zajištění výroby, konkrétně pro příjem a skladování vstupního materiálu, meziskladování polotovarů a expedici hotových výrobků. Součástí je manipulační plocha pro vnitrozávodovou dopravu. [15]

Administrativní zázemí, které poskytuje prostor pro vedení společnosti, technickou přípravu výroby, nákup a kontrolu kvality. Zahrnuje kancelářské prostory, zasedací místnosti a technické místnosti. [15]

5.4 Charakteristika území

Zájmové území se nachází v západní části města Česká Třebová, přibližně 1,5 km od centra města, v údolí Křivolického potoka. Lokalita je situována v bývalém areálu firmy SIGMA. Pozemek je v současné době částečně zastavěn původními výrobními a skladovými objekty, které jsou určeny k demolici, a zpevněnými plochami. [15]

Terén staveniště je tvořen údolní nivou, která se svažuje směrem k východu. Pozemek se nachází v oblasti přirozené akumulace vod a v oblasti s vysokou hladinou podzemních vod. Kvůli vysoké hladině podzemních vod a nízké propustnosti jílovitého podloží není území vhodné pro vsakování srážkových vod.

Stavba je na dopravní infrastrukturu napojená z jižní časti pozemku. V dosahu stavby se nachází stávající inženýrské sítě. Pro zásobování stavby bude nutné provést areálové staveništní přípojky. [15]

5.5 Členění stavby

SO-01 Výrobní hala

SO-01-01 Stavebně-konstrukční část haly

SO-01-02 Stavební část haly

SO-01-04 Technické zařízení haly

SO-02 Opěrné stěny

SO-03 Komunikace a zpevněné plochy

SO-04 Rozšíření silnice II/358

SO-05 Oplocení

SO-06 Sadové úpravy

SO-07 Areálový vodovod

SO-08 Areálová kanalizace

SO-09 Plynovodní přípojka a areálový plynovod

PS-01 Zvedací a manipulační zařízení

PS-02 Dieselagregát

PS-03 Závěsný systém pro rozvody [15]

5.5.1 SO-01 Výrobní hala

Navrhovaný objekt je řešen jako monoblok na nepravidelném pravoúhlém půdorysu, který sestává z několika výškově odlišených plochých hmot. Hmotové členění koresponduje s funkčním členěním objektu. [15]

Nosná konstrukce všech částí objektu je navržena jako skelet z prefabrikovaných betonových prvků. Betonové sloupy jsou hlubině založeny na pilotách s kalichy různých hloubek podle stávajícího terénu. Skladová hala je rozdělena do dvou lodí,

které jsou zastřešeny prefabrikovanými sedlovými vazníky. Výrobní hala je také dvoulodní se zastřešením sedlovými vazníky. Na konzolách sloupů budou navíc mostové jeřáby. Vzhledem k neúnosnému podloží je podlaha výrobní haly navržena jako samonosná a je vynesena na betonových průvlacích. Mezi vazníky nad skladem a výrobou budou uloženy betonové vaznice, na které bude ve směru spádu střechy uložen trapézový plech. Administrativní část objektu je navržena v kombinaci železobetonového skeletu s vyzdívanými částmi se stropními konstrukcemi z předpjatých stropních panelů SPIROLL. Celá hala je opláštěna vodorovně kladenými sendvičovými panely stříbrné barvy. [15]

5.5.2 SO-02 Opěrné stěny

V rámci D1-02 se řeší tři opěrné stěny, které jsou vždy řešeny jako monolitické úhlové s pohledovou úpravou betonu. Větší ze stěn (OS1 a OS2) jsou založeny na velkoprůměrových pilotách. Třetí stěna (SO3) je menší a je navrhnuta tak, že je založena na základové patě. [15]

5.5.3 SO-03 Komunikace a zpevněné plochy

Nově navržené areálové komunikace budou mít povrch z asfaltového betonu a z asfaltového betonu pro těžký pojezd. Areálové zpevněné plochy budou ze silničního betonu. Parkoviště a chodníky budou betonové dlažby. Přesné tloušťky a skladby se liší podle umístění a účelu použití. [15]

5.5.4 SO-04 Rozšíření silnice II/358

Nově navrhovaný areál je navržen se dvěma sjezdy na silnici II/358 v ulici Litomyšlská. První sjezd je umístěn v místě stávajícího sjezdu. Sjezd bude sloužit převážně pro osobní automobily. Druhý sjezd je umístěn cca 200 m od prvního sjezdu a je napojen také na silnici II. třídy a bude sloužit, jak pro osobní automobily, tak pro nákladní automobily. [15]

V místě vjezdu bude stávající silnice II/358 rozšířena o levý odbočovací pruh ze směru od Litomyšle. Na silnici II/358 je navržen jeden jízdní pruh o šířce 3,00m + šířka vodícího proužku 0,50m + nezpevněná krajnice od 0,50 - 1,00m. Levý odbočovací pruh je navržen o šířce 3,00m. [15]

5.5.5 SO-05 Oplocení

Oplocení je navrženo z části z plotových dílců 3D do ocelových sloupků s betonovými podhrabovými deskami a z části pak z ocelového pletiva na ocelových sloupcích. V rámci oplocení jsou navrženy otočné jednokřídlové branky, dvoukřídlové brány a posuvné brány s výplněmi z děrovaných plechů a svařovaných sítí. Celková výška plotu bude 2 m a celková délka plotu bude 692 m. [15]

5.5.6 SO-06 Sadové úpravy

Množství navržených dřevin vychází z požadavku odboru ŽP MěÚ Česká Třebová na náhradní výsadbu za dřeviny navržené k pokácení. Doplněním areálu o zeleň dojde ke zvýšení estetické úrovně celého areálu. Výsadbou nových dřevin bude doplněna stávající okolní zeleň. Cílem je za pomoci zeleně vytvořit příjemné prostředí, které bude tvořit protiváhu zpevněným plochám a stavbám. [15]

5.5.7 SO-07 Areálový vodovod

Na hranici pozemku areálu je stávající vodoměrná šachta ŠxDxV = 2,15x3,9x1,75 m se vstupním otvorem 0,6x0,6 m. Do vodoměrné šachty je zavedena stávající přípojka s pitnou vodou LTH DN 150. Ve vodoměrné šachtě je osazen fakturační vodoměr. Přípojka vodovodu, vodoměrná šachta a vodoměr zůstanou beze změn. Za vodoměrnou šachtou bude proveden kompletně nový vodovod. [15]

Vodovodní řady budou provedeny z potrubí PE100 Ø110x10 mm SDR 11 a PE80 Ø63x5,8 mm SDR 11. Užitkový vodovod, propojení mezi stávající a novou halou, bude proveden z potrubí PE80 Ø40x3,7 mm SDR 11. Vodovodní potrubí bude uloženo v zemi v hloubce 1,6 m pod terénem. Společně s potrubím bude veden signalizační drát CY 4 mm2, kterým se vodivě spojí kovové armatury a ocelové části potrubí. Cca 30 cm nad potrubím bude vedena výstražná folie černé barvy, šířky 25 cm. Napojení na stávající vodovodní řad bude provedeno ve vodoměrné šachtě na přírubu stávajícího šoupěte DN 100. Na trase vodovodu jsou dle potřeb navrženy vevařovací šoupata Hawle č. 4050E2 DN 100 nebo ISO šoupata Hawle č. 2630 DN50 a DN 32. Osazení venkovních hydrantů není od Hasičského záchranného sboru požadováno. [15]

5.5.8 SO-08 Areálová kanalizace

Ležaté svody jsou navrženy z plastového potrubí PVC-U – KG systém Ø 110–400 mm pevnostní třídy SN 8. Na kanalizačních svodech jsou navrženy kruhové šachty z betonových skruží Ø 1000 mm. Šachty budou zakryty litinovým poklopem pro těžký provoz D400. [15]

V areálu jsou navrženy uliční betonové dešťové vpusti Ø425 mm s košem na splaveniny. V areálu jsou navrženy 2 horské dešťové vpusti, které se napojí na stávající kanalizační betonové potrubí DN 600 plastovým PVC potrubím Ø250 mm. Pro zachycení lehkých kapalin, např. drobné olejové úkapy z nákladních vozidel apod., bude veškerá dešťová voda ze zpevněných ploch (příjezdové komunikace v areálu a parkoviště) vedena přes odlučovač lehkých kapalin. Z výškových důvodů jsou na trase kanalizace navrženy 2 betonové odlučovače lehkých kapalin. Jeden pro průtok 37,1 l/s a druhý pro 132,5 l/s. [15]

5.5.9 SO-09 Plynovodní přípojka a areálový plynovod

Na hranici výrobního areálu bude zbudován plynoměrný pilíř, ve kterém bude osazen hlavní uzávěr plynu – mezipřírubová klapka DN 80 PN 16. V plynoměrném pilíři bude osazen středotlaký přírubový plynoměr s rotačními písty G65 DN 50 PN 16. Přípojka plynovodu a areálový rozvod plynu jsou navrženy z platového potrubí PE100 Ø63 x 5,8 mm SDR11 podle ČSN 64 3041. Plynovod bude položen ve sklonu terénu a v celé délce bude spojován elektro spojkami. Veden bude 1,1 m pod terénem. [15]

5.5.10 PS-01 Zvedací a manipulační zařízení

V objektu budou instalovány dvě jeřábové dráhy, na které budou osazeny 4 mostové jeřáby s nosnostmi 2, 5 a 10 t. Ovládaní mostových jeřábů bude řešeno dálkově, případně pomocí svěšeného ovladače, který bude jezdit společně s dílčím ovládaným zařízením. Uložení jeřábových kolejnic je navrženo na konzolách žb. prefabrikovaných sloupů skeletu objektu. [15]

Dále bude nainstalován malý nákladní výtah pro zásobování kuchyně a jídelny ve 2.NP. Výtahová kabina je řešena jako “průchozí“. Půdorysná velikost výtahové šachty je navržena 1130 mm x 1850 mm a výška výtahové šachty je 11355 mm. [15]

Osobní výtah s nosností 630 kg/8 osob pro vertikální dopravu v administrativní části objektu. Jednotlivé stanice se nacházejí v 1.PP, 1.NP a 2.NP. [15]

Nůžkové zvedací plošiny (2ks) o velikosti 2,5 x 3,0 m byly navrženy pro zásobování skladu materiálem. Jedná se o plošinu bez přepravy osob. [15]

5.5.11 PS-02 Dieselagregát

Navržený stroj Kipor KDE19EA3 se jmenovitým výkonem 16,3kVA v nekapotovaném provedení. Pro zabránění případného úniku ropných produktů (zabránění ekologické havárie) bude stroj uložen do ekologické záchytné vany, která bude objemově vyrobena tak, aby zachytila 100% náplně stroje (olej, nafta, chladivo). Stroj je vzhledem k umístění do uzavřených prostor nutno doplnit o odvod odpadního tepla, výfukových plynů a o nasávací prostup. [15]

5.5.12 PS-03 Závěsný systém pro rozvody

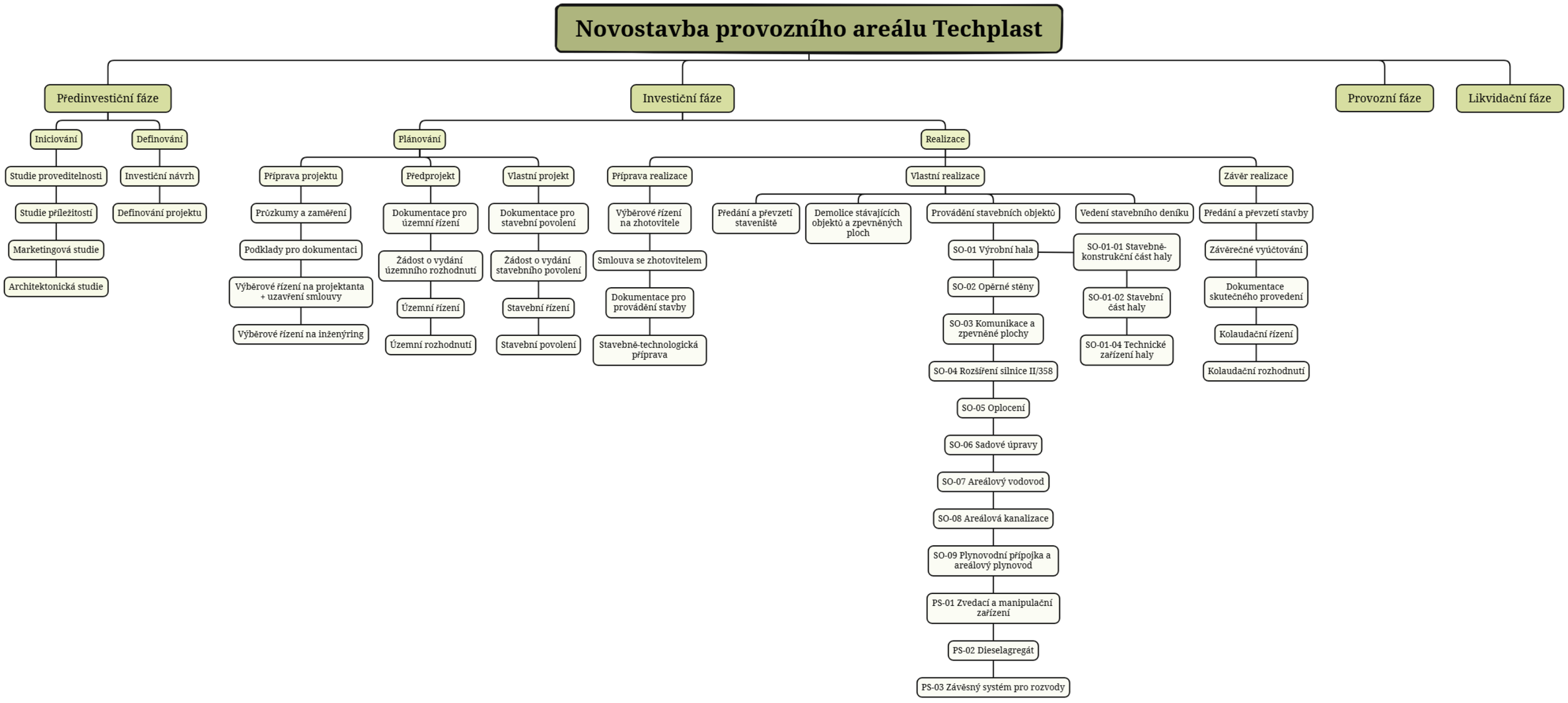
Navržen je modulární montážní systém sestávající z ocelových pozinkovaných profilů, závitových tyčí a kotevních prvků. [15]

6 Strukturní plán projektu

Strukturní plán projektu představuje zásadní nástroj pro efektivní řízení projektu, protože vytváří jasnou a přehlednou strukturu všech činností nezbytných k dosažení projektového cíle. Jedná se o systematický proces rozčlenění projektu na menší, lépe uchopitelné části, který probíhá zpravidla metodou shora dolů. Tímto způsobem je možné jednotlivé aktivity detailně definovat, přiřadit odpovědnosti a zajistit, aby žádná klíčová činnost nebyla opomenuta. [4]

Základním principem strukturalizace projektu je vytvoření hierarchické struktury prací (Work Breakdown Structure – WBS). Ta rozpadá projekt na jednotlivé produkty, dílčí výstupy a pracovní balíčky. WBS reprezentuje komplexní pohled na celý projekt a umožňuje pochopit návaznosti mezi jednotlivými prvky. Hierarchický model je často znázorňován formou stromové struktury, kde na nejvyšší úrovni stojí celkový cíl projektu, pod nímž se větví hlavní části a následně konkrétní pracovní balíčky. Díky přesnému rozkladu lze lépe stanovit rozsah projektu, odhadnout náklady, sestavit harmonogram nebo identifikovat rizikové oblasti. [4] [6]

Strukturní plán byl zpracován v aplikaci Xmind a je zobrazen na obrázku číslo 6.



Obrázek 6 – Strukturní plán, vlastní tvorba

7 Projekt v systému Easy Project

Pro účely testování schopností AI modelů v prostředí systému Easy Project bylo nezbytné nejprve provést digitalizaci projektových dat novostavby výrobní haly Techplast. Easy Project je koncipován jako komplexní nástroj pro projektové řízení, jehož potenciál je přímo závislý na kvalitě a struktuře vstupních informací. Prvotní fáze praktické části se proto zaměřila na vytvoření robustního datového základu. Tento krok představuje nutnou podmínku pro následnou aplikaci umělé inteligence.

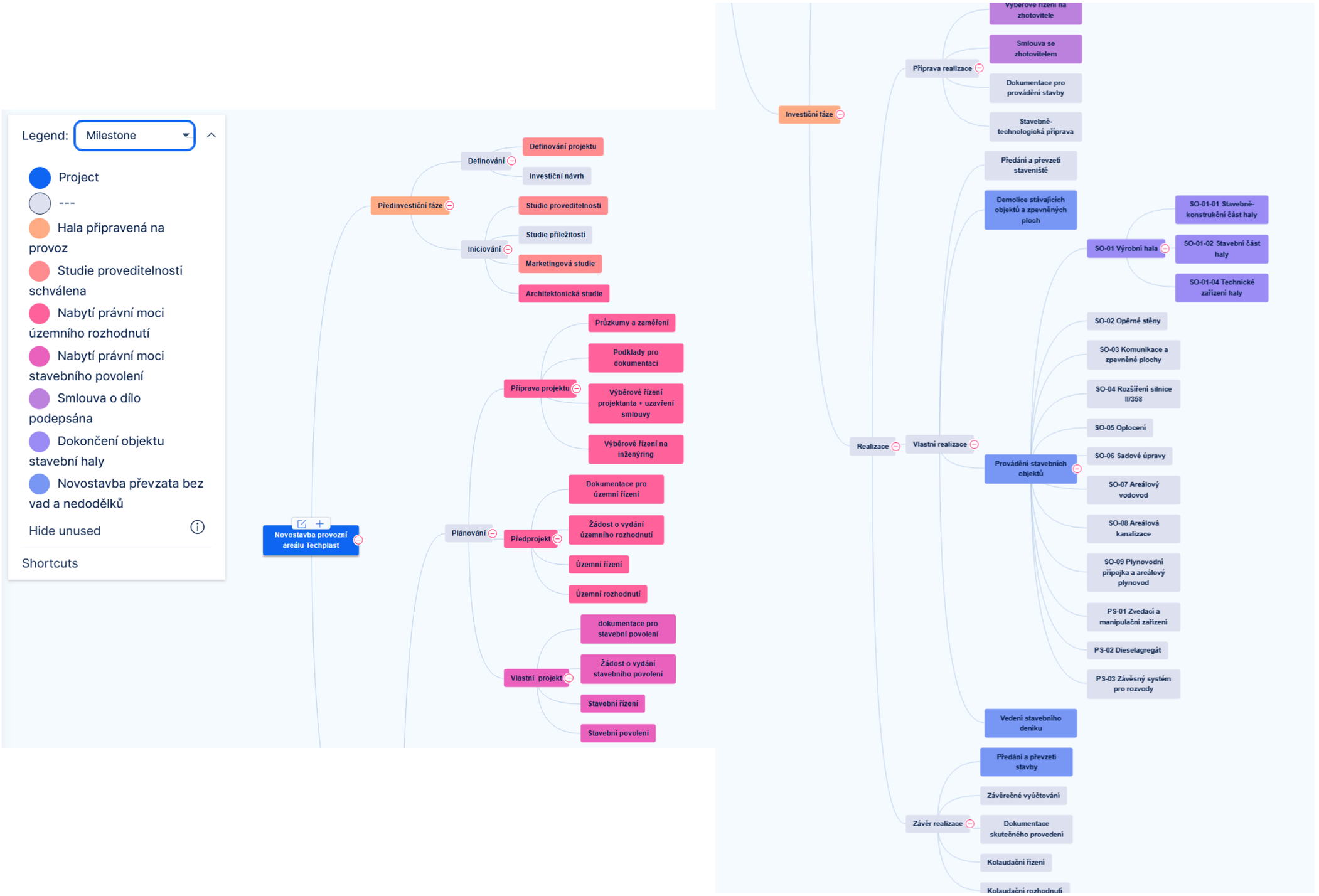
7.1 Tvorba WBS (Work Breakdown Structure)

Klíčovým krokem při modelování projektu v systému Easy Project je tvorba WBS, která představuje hierarchický rámec celého investičního záměru. WBS v tomto kontextu neslouží pouze jako seznam úkolů, ale také jako logická dekompozice projektu na řiditelné celky.

Vycházelo se z předem vytvořeného strukturního plánu, který byl transformován do digitální podoby v modulu WBS. Tento modul v rámci Easy Projectu poskytuje graficky přehledné rozhraní, které umožňuje intuitivní práci s rozsahem projektu. Užitečným prvkem je schopnost systému pracovat s vizuální legendou, která dovoluje barevně rozlišovat úkoly na základě specifických parametrů, jako například:

- Progres úkolu (%) – Vizuální kontrola míry dokončení jednotlivých fází.
- Alokace zdrojů – Barevné rozlišení úkolů podle přidělených odpovědných osob či oddělení.
- Vazba na milníky – Identifikace úkolů, které jsou kritické pro dosažení klíčových uzlových bodů (milníků) projektu.

Kvůli velikosti WBS bylo nutné graf rozdělit na 2 části. Na vizuální legendě bylo zvoleno rozlišení úkolů podle jejich vazby na projektové milníky. WBS je zobrazena na obrázku číslo 7.



Obrázek 7 – WBS v Easy Projectu, vlastní tvorba

7.2 Ganttův diagram

Navazujícím krokem po definování WBS bylo vytvoření dynamického časového harmonogramu pomocí Ganttova diagramu. Zatímco WBS definuje, co se má postavit, Ganttův diagram určuje, kdy a v jakém pořadí budou jednotlivé procesy probíhat.

Pro správnou funkci harmonogramu bylo nezbytné definovat vzájemné interakce mezi úkoly. V systému Easy Project byla využita primárně sekvenční vazba typu „precedes“ (následnost). Díky Implementaci těchto vazeb lze automaticky zobrazit například kritickou cestu projektu – tedy řetězec činností, jejichž zpoždění přímo ohrožuje termín dokončení projektu.

Ganttův diagram je zobrazen na obrázku číslo 8 a má zvýrazněnou kritickou cestu.

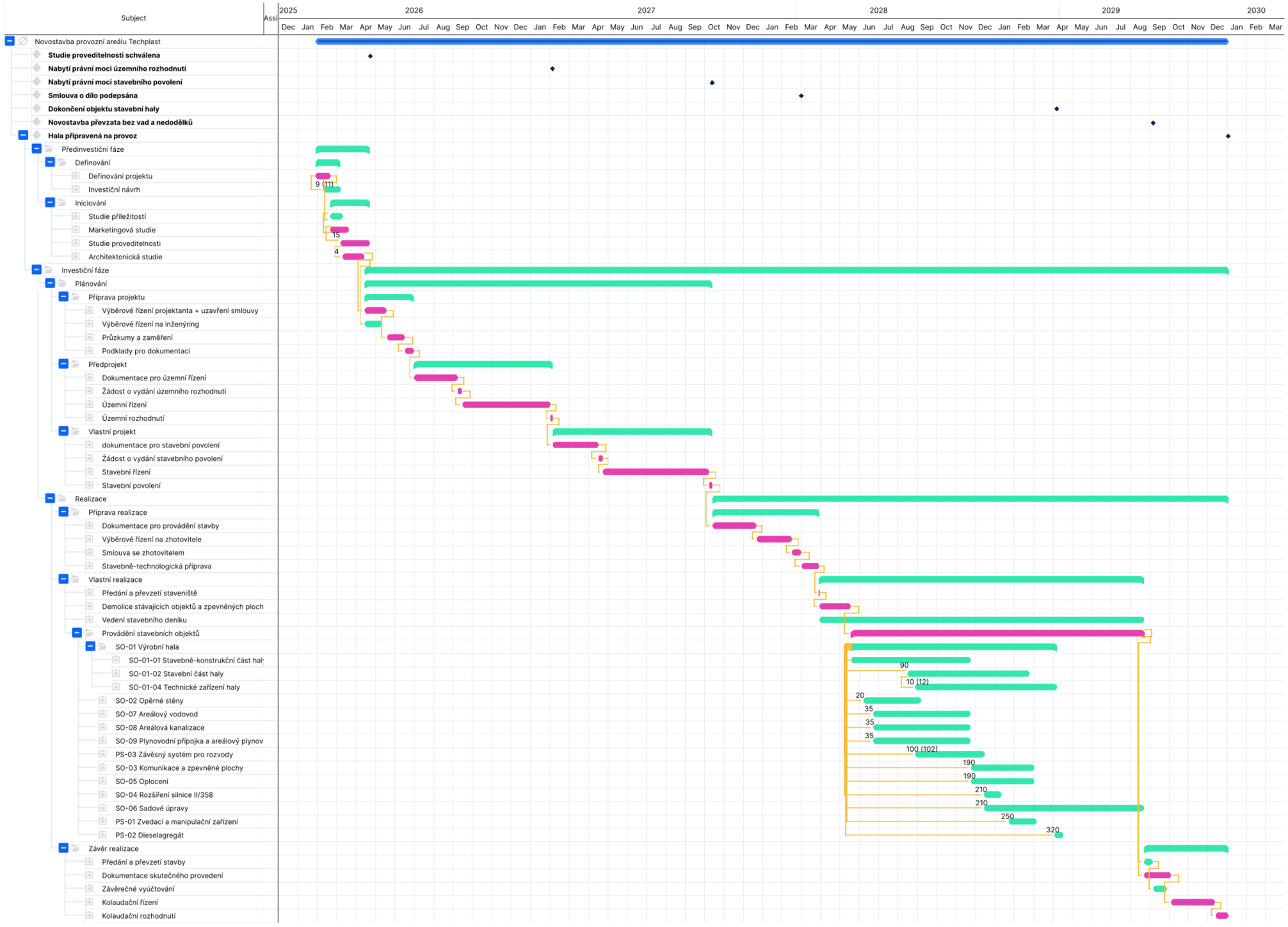
7.2.1 Projektové milníky

Milníky jsou důležitým prvkem časového harmonogramu. Jedná se o kontrolní body projektu s nulovou dobou trvání, které definují dosažení významného cíle.

Tabulka milníků byla vytvořena v programu MS Excel a je zobrazena v tabulce číslo 1.

Označení	Název	Charakteristika a význam
M1	Studie proveditelnosti schválena	Potvrzení ekonomické a technické životaschopnosti záměru. Milník stvrzuje ukončení iniciační fáze a je nezbytným podkladem pro zajištění externího financování.
M2	Nabytí právní moci územního rozhodnutí	Legislativní potvrzení umístění stavby v dané lokalitě. Bod značící úspěšné ukončení předprojektové přípravy a soulad záměru s územně plánovací dokumentací.
M3	Nabytí právní moci stavebního povolení	Klíčový legislativní předpoklad pro zahájení fyzické realizace díla. Milník uzavírá fázi komplexního plánování a definuje zákonné podmínky pro provádění stavby.
M4	Smlouva o dílo podepsána	Formální stvrzení smluvního vztahu s generálním zhotovitelem. Milník představuje přechod od administrativní přípravy k organizačnímu zajištění realizace.
M5	Dokončení objektu stavební haly	Technický milník stvrzující dokončení hlavního objektu projektu.
M6	Novostavba převzata bez vad a nedodělků	Úspěšné ukončení předávacího řízení díla v požadované kvalitě. Moment stvrzující vypořádání hlavních závazků zhotovitele a připravenost ke kolaudaci.
M7	Hala připravená na provoz	Finální milník projektu stvrzující nabytí právní moci kolaudačního rozhodnutí. Bod, od kterého je objekt legálně způsobilý k užívání a zahájení výroby.

Tabulka 1 – Tabulka milníků, vlastní tvorba



Obrázek 8 – Ganttův diagram v Easy Projectu, vlastní tvorba

7.3 Registr rizik

Nedílnou součástí digitálního modelu projektu je registr rizik. Tento modul slouží k systematické identifikaci, evidenci a monitoringu faktorů, které by mohly negativně ovlivnit projektový trojimperativ.

Pro vyhodnocení závažnosti jednotlivých hrozeb je v systému využívána metoda kvalitativní analýzy, pracující s maticí pravděpodobnosti a dopadu. V rámci nastaveného modelu jsou tyto parametry definovány následovně:

- Pravděpodobnost výskytu: Stanovuje se na procentuální škále, která reflektuje míru očekávání dané události: 10 % (marginal), 25 % (low), 50 % (medium), 75 % (high) a 90 % (urgent).

- Dopad rizika: Určuje závažnost důsledků pro projekt na stupnici: low, medium, high a urgent.

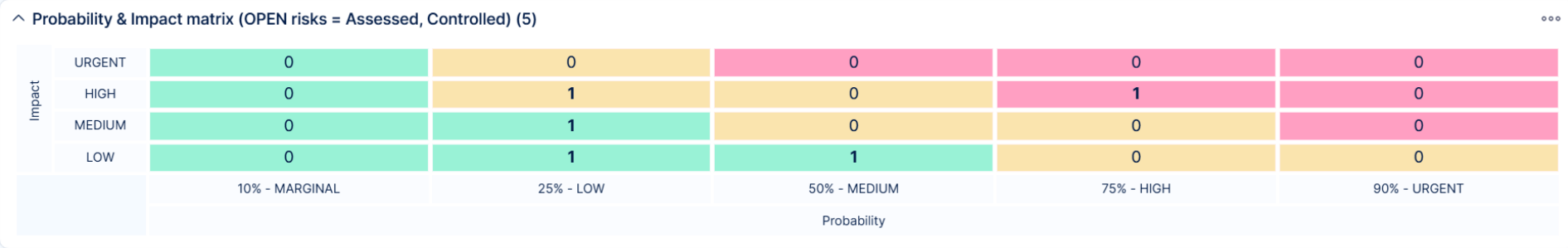
Výsledná závažnost rizika se určí pomoci již zmíněné matice která je zobrazena na obrázku číslo 9.

Pro účely bakalářské práce bylo do registru vloženo pět reprezentativních rizik:

1. Nepříznivé geologické podmínky
2. Zdržení stavebního řízení
3. Nárůst cen stavebních materiálů
4. Pracovní úraz na staveništi
5. Zpoždění dodávky vstřikolisů

Ke každému záznamu byla přiřazena specifika, která vytvářejí informační kontext nezbytný pro další práci s riziky. Patří mezi ně například: Definování relací mezi rizikem a konkrétní aktivitou v Ganttově diagramu, specifikace preventivních opatření ke snížení pravděpodobnosti, zařazení rizika do logických skupin pro efektivnější reporting a filtraci dat.

Seznam rizik se všemi specifiky a jejich zatřízením je zobrazen na obrázku číslo 10.



Probability & Impact matrix (OPEN risks = Assessed, Controlled) (5)

Impact	10% - MARGINAL	25% - LOW	50% - MEDIUM	75% - HIGH	90% - URGENT
URGENT	0	0	0	0	0
HIGH	0	1	0	1	0
MEDIUM	0	1	0	0	0
LOW	0	1	1	0	0

Probability

Obrázek 9 – Matice pravděpodobnosti a dopadu, [online]. [cit. 28.1.2026]. Dostupné z: https://vut.easyproject.cz/

Risk Register - Assessed / Controlled Risks (5)

Id	Name	Category	Probability	Impact	Assigned to	Status	Response	Related tasks
Total:								
HIGH 1								
52	Zdržení stavebního řízení	Legal	75% - HIGH	HIGH		Assessed	Mitigate	Task #2137: Stavební řízení, Task #2138: Stavební povolení
	Pravidelná komunikace s úřady, zajištění kompletní dokumentace napoprvé.							
MEDIUM 1								
56	Pracovní úraz na staveništi	Internal	25% - LOW	HIGH		Assessed	Avoid	Task #2147: Demolice stávajících objektů a zpevněných ploch, Task #2148: Provádění stavebních objektů
	Důsledný dozor koordinátora BOZP, školení všech subdodavatelů a podepsání o poučení BOZP od všech osob přítomných na stavbě, oplocení areálu.							
LOW 3								
53	Nepříznivé geologické podmínky	Technical	50% - MEDIUM	LOW		Assessed	Accept	Task #2127: Průzkumy a zaměření
	Podrobný inženýrskogeologický průzkum a nezapomenout na rezervu v počátečních fází tvorby hrubých rozpočtů.							
54	Zpoždění dodávky vstřikolisů	External	25% - LOW	LOW		Assessed	Avoid	Task #2164: D1-01-03 Technické zařízení haly
	Objednání technologie s dostatečným předstihem, penalizace dodavatele ve smlouvě.							
55	Nárůst cen stavebních materiálů	Internal	25% - LOW	MEDIUM		Assessed	Accept	Task #2143: Smlouva se zhotovitelem
	Smluvní fixace cen se zhotovitelem, nákup klíčových prvků s předstihem.							

Obrázek 10 – seznam rizik v Easy Projectu, vlastní tvorba

7.4 DMS (Document Management System)

DMS je důležitým pilířem digitálního modelu v projektu. Pro potřeby této práce byl konfigurován jako Společné datové prostředí (CDE). Cílem této implementace bylo vytvořit centralizované úložiště, které slouží jako jediný zdroj dat a zajišťuje, že všichni účastníci projektu pracují s aktuálními a validovanými daty.

Při návrhu struktury složek bylo postupováno v souladu s mezinárodním standardem ISO 19650, který definuje správu informací během životního cyklu stavby. Dokumentace byla rozdělena do funkčních kontejnerů, které řídí životní cyklus dokumentu od jeho vzniku až po archivaci:

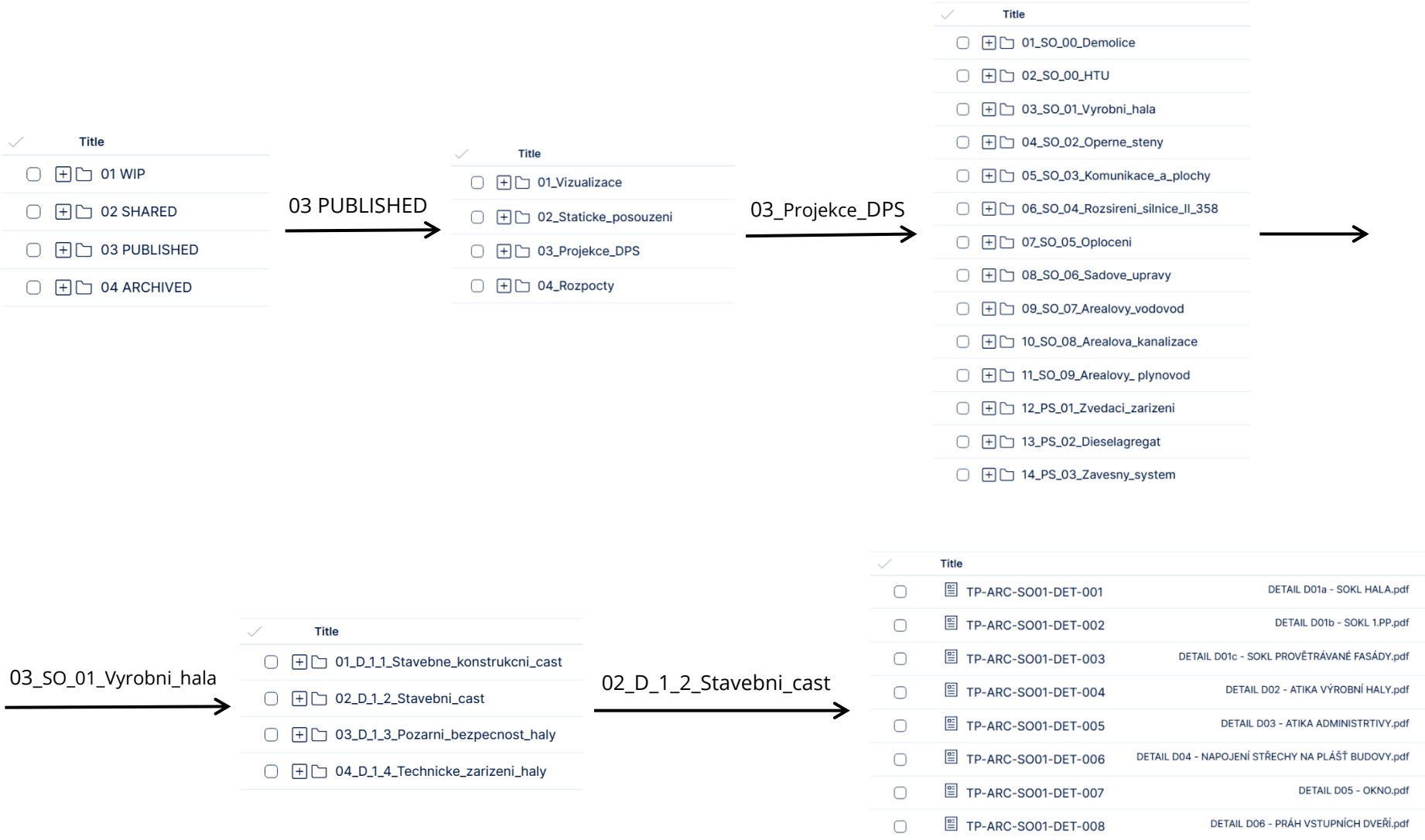
- 01 WIP (Work in Progress) - Rozpracovaná dokumentace.
- 02 SHARED: Dokumentace sdílená s ostatními profesemi ke koordinaci.
- 03 PUBLISHED: Schválená a závazná dokumentace pro provádění stavby (DPS).
- 04 ARCHIVED: Historické verze a archivace dokumentů.

Do kontejneru 03 PUBLISHED byly v rámci praktické části nahrány veškeré dostupné podklady, které byly pro model novostavby haly k dispozici. DPS byla rozdělena podle již zmíněného členění stavby v kapitole 5.5.

Klíčovým prvkem pro zajištění přehlednosti a strojové čitelnosti dat bylo zavedení identifikátoru. Každý soubor nahraný do systému nese unikátní identifikátor, který v sobě nese metadata o původu a typu dokumentu.

- Příklad: TP-PBR-SO01-DWG-001 = Techplast-Požárně bezpečnostní řešení-Stavební objekt 01 (výrobní hala)-drawing (výkres)-číslo

Vzhledem k rozsáhlosti celého projektu bylo toto pojmenování dokumentů v rámci praktické části práce aplikováno na klíčové dokumenty stavebního objektu SO 01 (Výrobní hala). U zbylé dokumentace bylo ponecháno původní pojmenování. Tento přístup byl zvolen nejen z důvodu časové náročnosti manuálního přejmenovávání stovek výkresů, ale také za účelem budoucího testování AI modulů.



Obrázek 11 – Struktura DMS v Easy Projectu, vlastní tvorba

8 Testování umělé inteligence v systému Easy Project

Tato kapitola představuje praktickou část práce, jejímž cílem je validovat schopnosti AI v systému Easy Project při řízení takto strukturovaného projektu. Testování je rozděleno do několika scénářů, které simulují reálné situace v životním cyklu stavby, přičemž je sledována nejen přesnost odpovědí, ale i schopnost AI nacházet vazby napříč různými moduly systému.

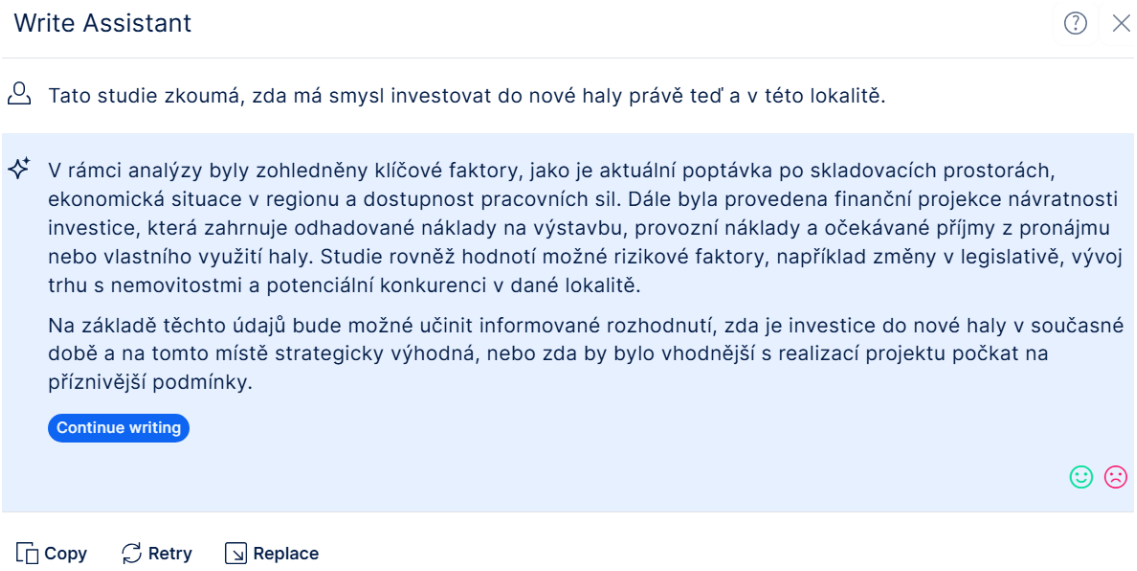
8.1 AI Write Assistant

AI Write Assistant je v systému Easy Project integrován přímo do textových rozhraní pro editaci úkolů, projektů a komentářů. Testována byla jeho schopnost při tvorbě detailních popisů úkolů v rámci WBS.

Nástroj nabízí sadu funkcí pro iterativní práci s textem. Mezi které například patří:

- Rozšíření textu („Pokračuj v psaní“): Schopnost AI domyslet logické kroky na základě stručného názvu úkolu nebo krátkého popisu.
- Stylistická optimalizace („Vylepši text“): Transformace neformálních poznámek do profesionální terminologie.
- Jazykové překlady a korektura: Funkce pro opravu gramatiky a okamžitý překlad zadání.

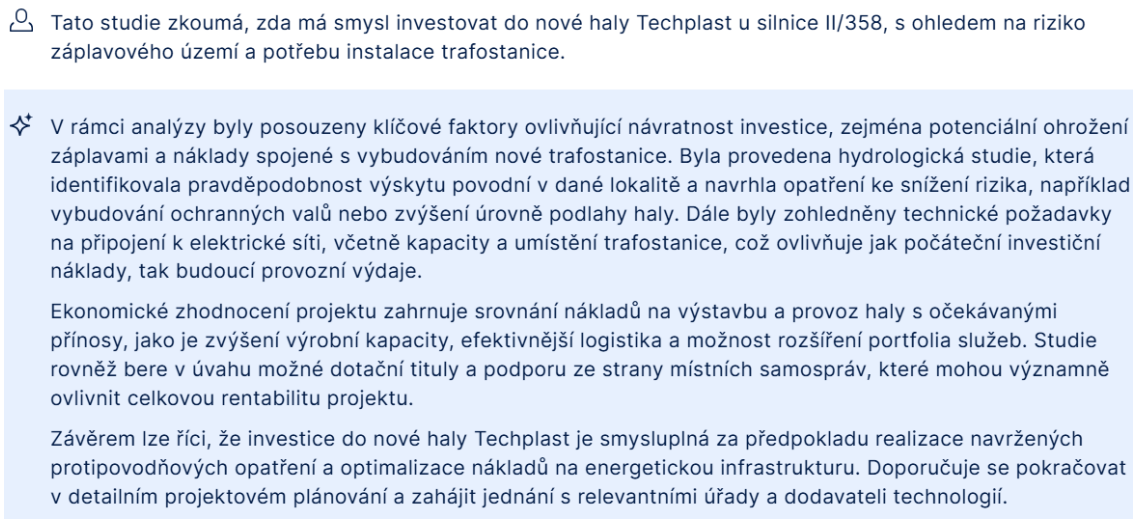
Pro testování byla použita funkce pro rozšíření textu. Tento experiment byl realizován v iniciační fázi projektu u úkolu „Studie příležitostí“, který definuje základní investiční záměr haly Techplast. Pro účely testu byl do popisu úkolu vložen tento text: „Tato studie zkoumá, zda má smysl investovat do nové haly právě teď a v této lokalitě.“



Obrázek 12 - AI Write Assistent - první odpověď

Výsledek vykazuje vysokou úroveň stylistické profesionality, avšak jeho výstupy jsou bez dodatečného kontextu příliš obecné. AI správně identifikovala teoretické okruhy investiční studie, avšak nedokázala je provázat s konkrétními specifikacemi projektu Techplast.

V návaznosti na předchozí zjištění byl proveden kontrolní test, jehož cílem bylo ověřit, jakým způsobem se změní relevance výstupu, pokud budou AI asistentovi dodány konkrétnější informace. Do popisu úkolu byl vložen tento text: „Tato studie zkoumá, zda má smysl investovat do nové haly Techplast u silnice II/358, s ohledem na riziko záplavového území a potřebu instalace trafostanice.“



Obrázek 13 - AI Write Assistent - druhá odpověď

Výsledek druhého testu potvrzuje, že AI asistent dokáže efektivně pracovat s dodaným kontextem a transformovat strohé body do profesionálního technického zadání. Na druhou stranu je nutno podotknout, že nástroj v této fázi nevykazuje známky „kreativního inženýrství“. Asistent primárně rozvádí zadané parametry do většího detailu, ale nepřináší zásadně nové poznatky, které by nebyly obsaženy v zadání nebo v obecných šablonách projektové přípravy.

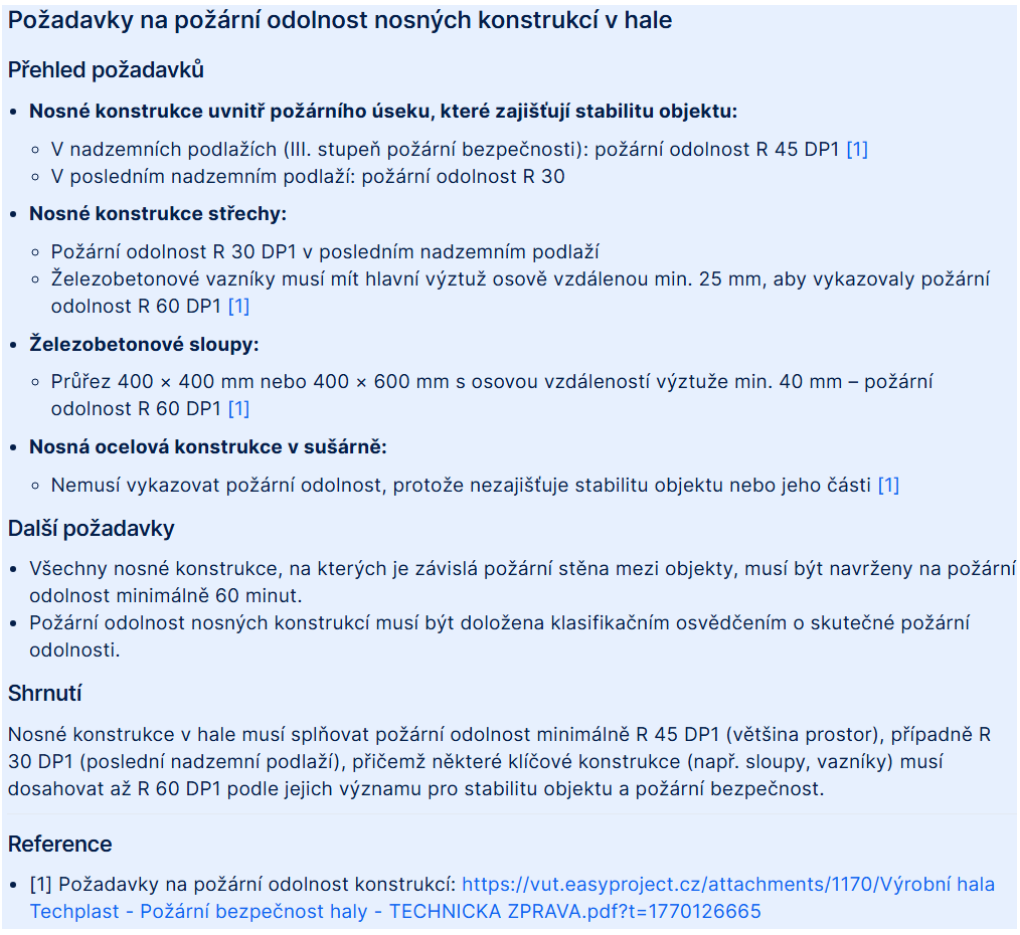
Lze konstatovat, že AI Write Assistant představuje vysoce efektivní nástroj především pro administrativu. Jeho hlavní přínos spočívá v rychlé tvorbě metodických šablon, návodů a formální úpravě textů, což pro projektového manažera znamená významnou časovou úsporu. Nicméně v kontextu unikátních a technicky specifických problémů, jaké reprezentuje novostavba haly Techplast, se projevují limity současných generativních modelů.

8.2 AI Knowledge Assistant

Úkolem asistenta je vyhledávání a interpretace informací obsažených v projektové dokumentaci. Na rozdíl od předchozích modulů vyžadovala implementace tohoto asistenta specifickou přípravu datové základny, která odhalila technické limity současné integrace systému.

Během testování bylo zjištěno, že AI Knowledge Assistant v rámci aktuální verze systému neumožňuje přímé navázání na dokumentaci uloženou v modulu DMS. Pro účely testování bylo nutné zvolit alternativní postup. Dokumentace byla stažena z modulu DMS a nahrána do kolekce, se kterou asistent dokáže pracovat. Asistent je schopen pracovat výhradně s dokumenty ve formátu PDF. Ostatní formáty (např. XLS ve kterých se nacházejí veškeré rozpočty nebo DOC) byly z testování vyloučeny. Přesunem dokumentů mimo strukturu DMS byl ztracen unikátní identifikátor dokumentace pro halu SO 01 definovaný v kapitole 7.4. AI tak byla nucena spoléhat se výhradně na analýzu samotného obsahu dokumentů.

Jako první úkol pro testování byl zadán tento dotaz: „Jaké jsou požadavky na požární odolnost nosných konstrukcí v hale?“ Hlavním cílem bylo ověřit, zda AI dokáže identifikovat konkrétní parametry v rozsáhlém textu bez nápovědy v názvu souboru a ověřit správnost odpovědi.



Požadavky na požární odolnost nosných konstrukcí v hale

Přehled požadavků

- **Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které zajišťují stabilitu objektu:**
  - V nadzemních podlažích (III. stupeň požární bezpečnosti): požární odolnost R 45 DP1 [1]
  - V posledním nadzemním podlaží: požární odolnost R 30
- **Nosné konstrukce střechy:**
  - Požární odolnost R 30 DP1 v posledním nadzemním podlaží
  - Železobetonové vazníky musí mít hlavní výztuž osově vzdálenou min. 25 mm, aby vykazovaly požární odolnost R 60 DP1 [1]
- **Železobetonové sloupy:**
  - Průřez 400 × 400 mm nebo 400 × 600 mm s osovou vzdáleností výztuže min. 40 mm – požární odolnost R 60 DP1 [1]
- **Nosná ocelová konstrukce v sušárně:**
  - Nemusí vykazovat požární odolnost, protože nezajišťuje stabilitu objektu nebo jeho části [1]

Další požadavky

- Všechny nosné konstrukce, na kterých je závislá požární stěna mezi objekty, musí být navrženy na požární odolnost minimálně 60 minut.
- Požární odolnost nosných konstrukcí musí být doložena klasifikačním osvědčením o skutečné požární odolnosti.

Shrnutí

Nosné konstrukce v hale musí splňovat požární odolnost minimálně R 45 DP1 (většina prostor), případně R 30 DP1 (poslední nadzemní podlaží), přičemž některé klíčové konstrukce (např. sloupy, vazníky) musí dosahovat až R 60 DP1 podle jejich významu pro stabilitu objektu a požární bezpečnost.

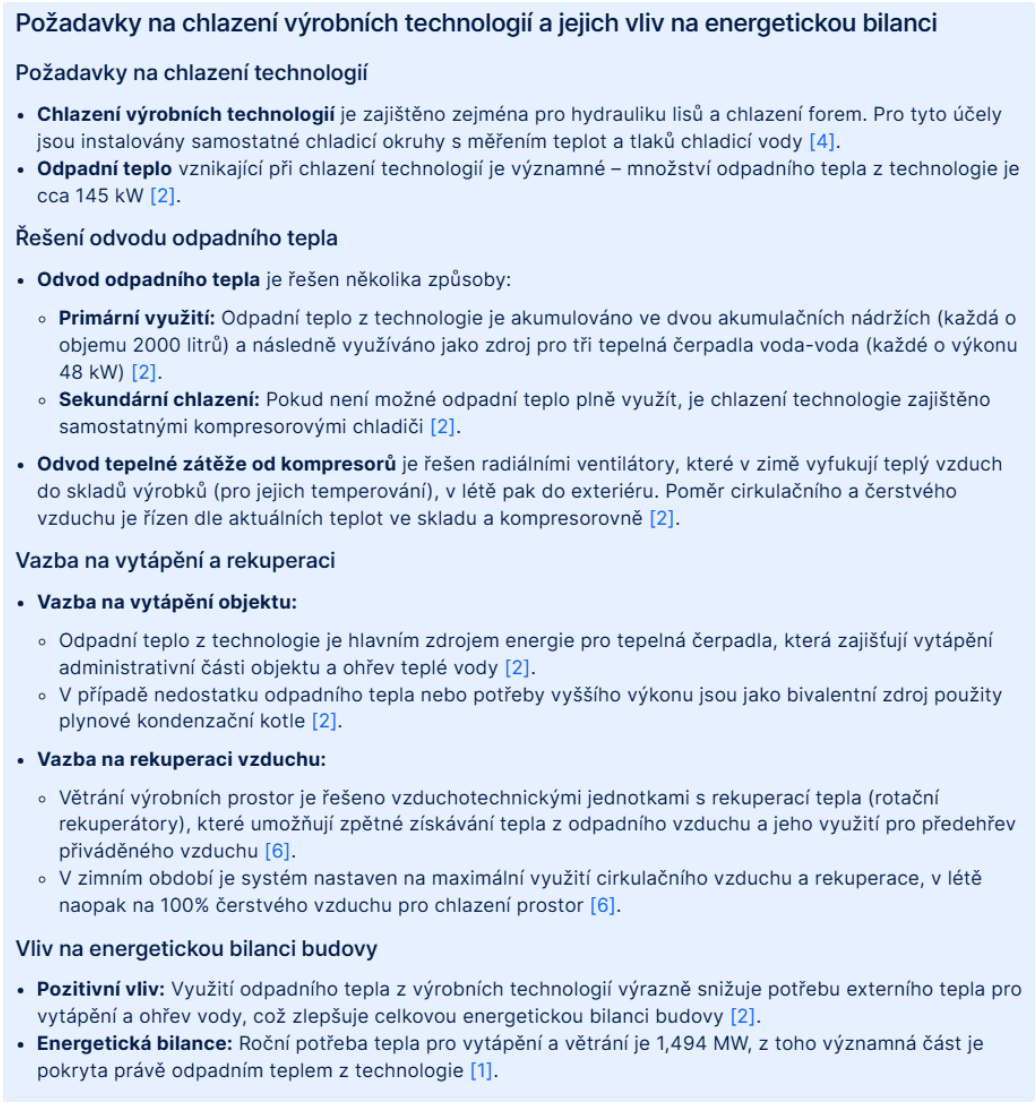
Reference

- [1] Požadavky na požární odolnost konstrukcí: https://vut.easyproject.cz/attachments/1170/Výrobní hala Techplast - Požární bezpečnost haly - TECHNICKA ZPRAVA.pdf?t=1770126665

Obrázek 14 - AI knowledge Assistent - první odpověď

Výsledek prvního testu dokázal, že asistent nalezl a správně interpretoval specifické hodnoty požární odolnosti, vytvořila přehled konstrukcí a jejich limitů a vygeneroval odkazy na zdrojové soubory. Přestože byla dokumentace zbavena struktury identifikátorů, asistent prokázal pochopení odborného textu.

Druhý testovací scénář byl zaměřen na schopnost asistenta provádět hloubkovou analýzu energetických vazeb, které nejsou v dokumentaci popsány na jednom místě. Byl zadán tento dotaz: „Analyzuj v dokumentaci požadavky na chlazení výrobních technologií a jejich vliv na energetickou bilanci budovy. Jakým způsobem je vyřešen odvod odpadního tepla a existuje v projektu vazba na vytápění objektu nebo rekuperaci vzduchu?“



Požadavky na chlazení výrobních technologií a jejich vliv na energetickou bilanci

Požadavky na chlazení technologií

- **Chlazení výrobních technologií** je zajištěno zejména pro hydrauliku lisů a chlazení forem. Pro tyto účely jsou instalovány samostatné chladicí okruhy s měřením teplot a tlaků chladicí vody [4].
- **Odpadní teplo** vznikající při chlazení technologií je významné – množství odpadního tepla z technologie je cca 145 kW [2].

Řešení odvodu odpadního tepla

- **Odvod odpadního tepla** je řešen několika způsoby:
  - **Primární využití:** Odpadní teplo z technologie je akumulováno ve dvou akumulačních nádržích (každá o objemu 2000 litrů) a následně využíváno jako zdroj pro tři tepelná čerpadla voda-voda (každé o výkonu 48 kW) [2].
  - **Sekundární chlazení:** Pokud není možné odpadní teplo plně využít, je chlazení technologie zajištěno samostatnými kompresorovými chladiči [2].
- **Odvod tepelné zátěže od kompresorů** je řešen radiálními ventilátory, které v zimě vyfukují teplý vzduch do skladů výrobků (pro jejich temperování), v létě pak do exteriéru. Poměr cirkulačního a čerstvého vzduchu je řízen dle aktuálních teplot ve skladu a kompresorovně [2].

Vazba na vytápění a rekuperaci

- **Vazba na vytápění objektu:**
  - Odpadní teplo z technologie je hlavním zdrojem energie pro tepelná čerpadla, která zajišťují vytápění administrativní části objektu a ohřev teplé vody [2].
  - V případě nedostatku odpadního tepla nebo potřeby vyššího výkonu jsou jako bivalentní zdroj použity plynové kondenzační kotle [2].
- **Vazba na rekuperaci vzduchu:**
  - Větrání výrobních prostor je řešeno vzduchotechnickými jednotkami s rekuperací tepla (rotační rekuperátory), které umožňují zpětné získávání tepla z odpadního vzduchu a jeho využití pro předehřev přiváděného vzduchu [6].
  - V zimním období je systém nastaven na maximální využití cirkulačního vzduchu a rekuperace, v létě naopak na 100% čerstvého vzduchu pro chlazení prostor [6].

Vliv na energetickou bilanci budovy

- **Pozitivní vliv:** Využití odpadního tepla z výrobních technologií výrazně snižuje potřebu externího tepla pro vytápění a ohřev vody, což zlepšuje celkovou energetickou bilanci budovy [2].
- **Energetická bilance:** Roční potřeba tepla pro vytápění a větrání je 1,494 MW, z toho významná část je pokryta právě odpadním teplem z technologie [1].

Obrázek 15 - AI knowledge Assistent - druhá odpověď

Výsledná odpověď potvrzuje vysokou efektivitu a správnost výsledku. AI správně interpretovala postup využití energie: od akumulace v nádržích, přes tepelná čerpadla voda-voda, až po vytápění administrativní části a předehřev vzduchu v rekuperačních jednotkách. Přesně identifikovala výkon odpadního tepla z

technologie a celkovou roční spotřebu tepla objektu. Upozornil na řízení systému v závislosti na ročním období. Asistent tedy provedl extrakci dat a křížovou kontrolu.

V závěrečném testu byla prověřována schopnost systému interpretovat data, která jsou primárně obsažena v grafické části dokumentace. Položený dotaz: „Na základě výkresové dokumentace uveď přesnou výšku nejvyššího bodu střechy haly v metrech nad mořem."



Obrázek 16 - AI knowledge Assistent - třetí odpověď

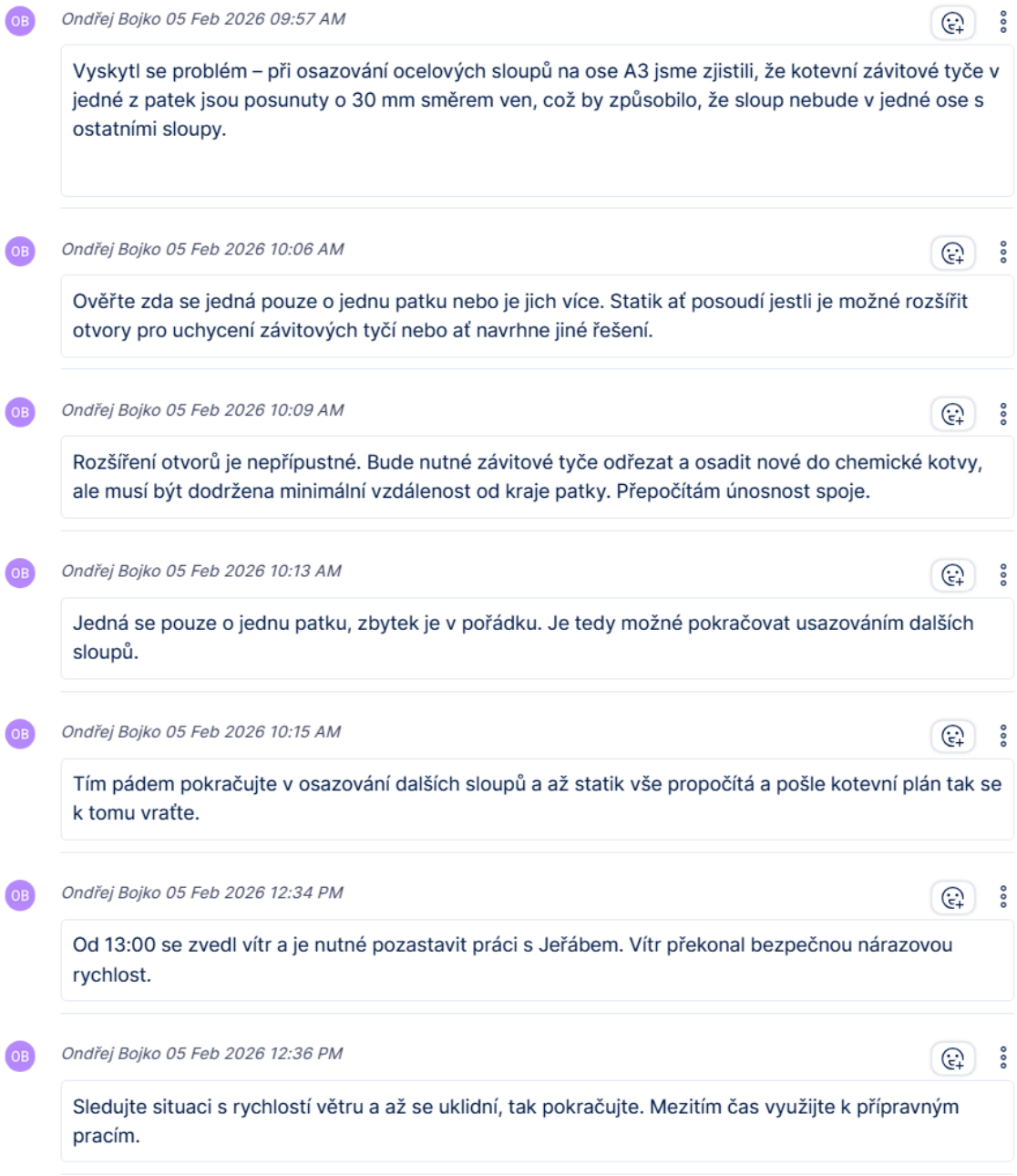
Asistent dokázal, že zvládne extrahovat i technické parametry i z výkresových souborů, pokud jsou tyto informace v souboru přítomny ve formě textu nebo kót.

Na základě testování lze AI Knowledge Assistant označit za nejpřínosnější modul pro technickou fázi. Jeho schopnost během několika sekund analyzovat tisíce stran dokumentace a okamžitě extrahovat specifická data zvyšuje efektivitu práce a snižuje riziko přehlédnutí kritické informace. Testování ovšem odhalilo dvě zásadní překážky pro plné nasazení ve stavební praxi. Výhradní podpora formátu PDF představuje ve stavebnictví překážku. Absence přímé podpory jiných formátů (jako například XLS, které obsahují rozpočty nebo doc) nutí uživatele k časově náročným změnám formátů dokumentů. Dále nutnost ručně vytvářet a průběžně aktualizovat datovou kolekci mimo strukturu DMS, což zvyšuje administrativní zátěž. Existuje reálné riziko, že při rychlých změnách v dokumentaci bude asistent čerpat z neaktuálních souborů. Tento modul je skvělým pomocníkem pro rychlou orientaci v rozsáhlé dokumentaci, jeho plný potenciál je však v současné verzi limitován.

8.3 AI Task Summary

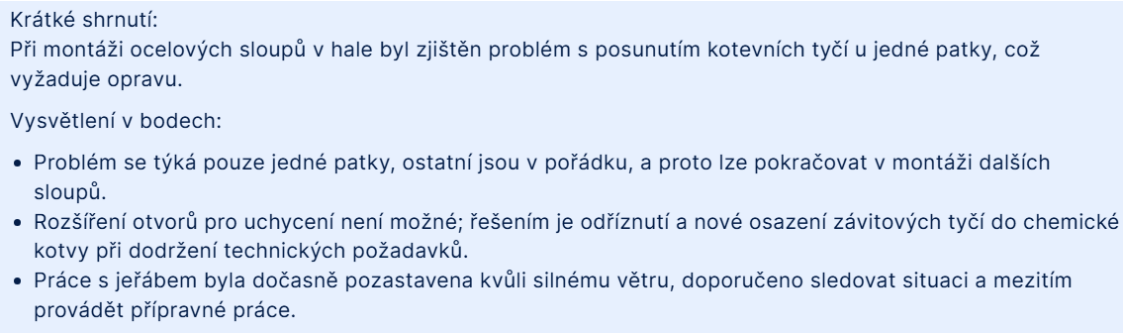
Primárním účelem asistenta je sumarizace rozsáhlých diskuzí v rámci jednotlivých úkolů. Cílem testu je ověřit, zda AI dokáže z diskuze extrahovat klíčové problémy a navržená řešení.

Pro účely testování byl vybrán úkol „Stavebně-konstrukční část haly", kde byla simulována konverzace, která řeší problém s usazením ocelového sloupu a nepříznivé povětrnostní podmínky.



Obrázek 17 - AI Task Summary - simulace konverzace

Je nutné podotknout, že v reálné praxi by se tato situace řešila primárně operativně, tedy jednáním na místě nebo telefonickou komunikací. Nicméně z hlediska moderního řízení projektů a v rámci konceptu CDE je potřeba takové rozhodnutí a změny do systému vždy zaznamenat.



Obrázek 18 - AI Task Summary - sumarizace simulované konverzace

Asistent úspěšně rozpoznal, že diskuze pod úkolem se větví do dvou rovin, navzdory tomu, že jsou oba problémy zapsány v jednom diskusním vlákně.

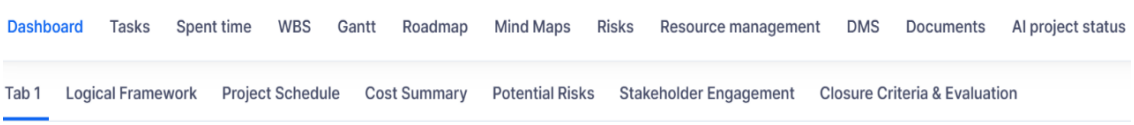
Testovaný asistent potvrdil schopnost transformovat nestrukturovanou a často rozsáhlou komunikaci do podoby manažerského souhrnu. Díky stručným klíčovým bodům umožňuje systém jakémukoliv členu týmu okamžitou orientaci v aktuálním stavu řešeného problému.

8.4 AI Project Planner

Tento asistent představuje nejkomplexnější úroveň využití umělé inteligence v rámci testování. AI Project Planner analyzuje projektovou dokumentaci jako celek a na jejím základě generuje ucelenou manažerskou strukturu.

Proces generování projektu byl podroben testu, který odhalil významné limity v oblasti objemu zpracovávaných dat. Do systému byly prvotně nahrány všechny technické zprávy tykající se výrobní haly (SO 01) včetně technického zařízení. Ani po 180 minutách proces analýzy neskončil a systém nevygeneroval žádný výstup. Objem dat byl nejspíš příliš obsáhlý a narazil na limit asistenta. Při druhém pokusu byla dokumentace omezena pouze na technické zprávy stavebně konstrukční části a stavební části výrobní haly (SO 01). Při tomto objemu dat trval proces analýzy přibližně 90 minut.

Výsledek testu odhalil, že asistent nijak neupravil původní projekt (WBS, Ganttův diagram, ...), ale obohatil projekt o „strategickou nadstavbu“.



Obrázek 19 – AI Project Planner – vygenerovaná ovládací lišta

V horní části rozhraní projektu přibyla nová ovládací lišta (zobrazena na obrázku číslo 19), která obsahuje specifické záložky generované umělou inteligencí.

Každý z výše uvedených modulů vygenerovaných umělou inteligencí vykazuje značnou míru detailu a obsahuje rozsáhlé texty. Pro účely této práce bude vždy uvedeno shrnutí klíčových bodů. Následně bude provedeno zhodnocení relevance těchto dat.

8.4.1 Logical Framework (Logický rámec)

Shrnutí výstupu AI:

- Hlavní cíle – Vybudování nové výrobní haly se skladovým a výrobním prostorem v České Třebové, včetně třípodlažní administrativní přístavby, s důrazem na složité geologické podmínky.

- SMART cíle a ukazatele – Realizace pilotového založení dle norem ČSN EN s povolenou deformací max. 10–15 mm a provedením kontrolních zatěžovacích zkoušek. Montáž prefabrikovaného ŽB skeletu a ocelových konstrukcí s využitím konkrétních materiálů. Dosažení únosnosti pláně $E_{def2} \geq 45$ MPa a realizace samonosných podlah na pilotách v problematických částech. Dodržení legislativních rámců (zákon 309/2006 Sb., NV 591/2006 Sb.) a zajištění koordinátora BOZP.

- Klíčové aktivity a zdroje – AI podrobně rozepsala etapy od zemních prací, přes vrtání pilot až po realizaci nosné konstrukce a drátkobetonových podlah.

Zhodnocení:
- Výstup je překvapivě precizní, AI správně extrahovala specifické hodnoty a správně citovala české normy a zákony. Logický rámec v tomto podání slouží jako „check-list“.

8.4.2 Project Schedule (Harmonogram klíčových aktivit)

Shrnutí výstupu AI:

- Časový rámec – Celková délka výstavby výrobní haly je odhadnuta na 25 týdnů.

- Klíčové fáze harmonogramu – Příprava a zemní práce (1.–5. týden): Zajištění staveniště, odstranění zpevněných ploch a stabilizace vápnem s kontrolními zkouškami únosnosti. Založení a spodní stavba (5.–11. týden): Vrtání pilot, zhotovení základových trámů, prahů a sendvičových základů. Nosná konstrukce (11.–16. týden): Montáž prefabrikovaných ŽB sloupů do kalichů, osazení průvlaků, vazníků a stropních panelů SPIROLL v administrativní části. Opláštění a dokončení (16.–25. týden): Realizace drátkobetonových podlah (po uzavření střechy), montáž střešního pláště, VZT jednotek a finální kolaudace.

- Kritické milníky – Piloty je možné provádět až po stabilizaci pláně, realizace vnitřních podlah vyžaduje dokončenou střechu pro ochranu před povětrnostními vlivy.

Zhodnocení:

- AI správně seřadila logické kroky výstavby, odhadla délku na 25 týdnů, kdežto reálný harmonogram projektu byl u těchto fází 40 týdnů. Asistent v této fázi funguje spíš jako nástroj pro kontrolu technologické logiky.

8.4.3 Cost Summary (rozpočet)

Záložka Cost Summary představuje pokus umělé inteligence o výpočet nákladů na realizaci objektu. AI vygenerovala rozpočet s celkovými předpokládanými náklady ve výši 49 390 000 Kč bez DPH.

Detailní rozbor jednotlivých položek tohoto modulu postrádá v rámci této práce smysl, a to z následujících důvodů:

- Reálná cena stavební a stavebně konstrukční části haly (podklady které měla AI k dispozici) činila v roce 2017 přibližně 144 000 000 Kč. To je rozdíl o více než 65 %, pokud bychom uvažovali současné ceny za materiál a práci je rozdíl více než 77 %.

- Tím že AI neměla k dispozici položkový rozpočet, výkaz výměr, ani výkresovou dokumentaci, je její výpočet založen pravděpodobně na základě průměrné ceny halových objektů za m^2 nebo m^3.

- Čísla uvedená v tabulkách (např. 8 000 000 Kč za skelet) působí na první pohled strukturovaně a v kontextu aktuálních cen materiálů a práce se jedná o čistou matematickou halucinaci.

Zhodnocení:

- Tento modul je pro reálné oceňování stavebních objektů nepoužitelný a potenciálně nebezpečný. V současné době neexistuje žádný AI model, a to i mimo systém Easy Project, který by dokázal vytvořit dobře a správně položkový rozpočet. Při fázi rozpočtování objektů je nutné se vždy obrátit na rozpočtáře.

8.4.4 Potential Risks (rizika)

Shrnutí výstupu AI:

- Geotechnická a hydrologická rizika – AI identifikovala riziko nepříznivých geologických podmínek a vysokou hladinu podzemní vody.

- Technické parametry zeminy – Riziko nedosažení modulu přetvárnosti E_{def2} min 45 MPa při hutnění.

- Realizační a technologická rizika – Patří sem nekvalitní provedení kritických detailů a zpoždění dodávek materiálů.

- Externí vlivy a koordinace – AI upozorňuje na kolize s inženýrskými sítěmi, vliv nepříznivého počasí na zemní práce a rizika plynoucí z chyb v návaznosti subdodavatelů.

- BOZP – nedodržení požadavků bezpečnosti práce.

Zhodnocení:
- AI nepracovala s obecnými šablonami, ale extrahovala konkrétní data z dokumentace. Navržená opatření jsou technicky správná a odpovídají standardním postupům. Výstup lze považovat za velmi kvalitní a téměř hotový registr rizik.

8.4.5 Stakeholder Engagement (Plán zapojení stakeholderů)

Shrnutí výstupu AI:

- AI správně identifikovala klíčové strany: Investora (Techplast a.s.), dotčené orgány státní správy, město Česká Třebová, složky IZS či sousedy v okolí stavby.

- Navrhuje kontrolní dny min. 1x týdně, zápisy do stavebního deníku a měsíční reporty pro investora.

- Fázování zapojení – Zahájení: Úvodní schůzka, seznámení s harmonogramem a BOZP. Realizace: Operativní koordinace při změnách a pravidelné informování veřejnosti o prašnosti či hluku. Ukončení: Závěrečná kontrola, kolaudační řízení a vyhodnocení reklamací.

- Jako hlavní koordinátor plánu je určen vedoucí projektu ve spolupráci s investorem a koordinátorem BOZP.

Zhodnocení:
- AI velmi dobře pochopila lokální kontext. Zahrnutí města Česká Třebová a sousedů jako stakeholderů ukazuje vnímání stavby jako sociální prvek v území. Navrhla včasné informování úřadů a veřejnosti, což je v českém prostředí často problematické.

- Plán je mírně idealistický. Zejména co se týče komunikace mezi subdodavateli a řešení kolizí.

8.4.6 Closure Criteria & Evaluation (kritéria ukončení a hodnocení)

Shrnutí výstupu AI:

- Kritéria pro uzavření projektu – Zahrnují úplné dokončení stavebních prací, splnění všech kvalitativních parametrů a odstranění všech vad a nedodělků.

- Revize a zkoušky – Nezbytnou podmínkou je provedení všech předepsaných měření a zkoušek.

- Dokumentační kontrola – Předání kompletní dokumentace skutečného provedení stavby, revizních zpráv a certifikátů použitých materiálů.

- Metody hodnocení – AI navrhuje fyzickou kontrolu provedených prací a zpětnou vazbu od investora ohledně dosažených parametrů a cílů projektu.

- Postup uzavření – Definovaný sedmistupňový proces od dokončení prací přes předávací řízení až po administrativní a technické uzavření projektu.

- Získané zkušenosti – identifikace úspěšných postupů a technických problémů pro optimalizaci budoucích projektů.

Zhodnocení:

- AI vytvořila ucelený rámec pro ukončení stavby, který pokrývá technické, legislativní i administrativní aspekty. Správně odkazovala na relevantní normy a legislativu. Uzavření projektu je logické a odpovídá standardní praxi ve stavebnictví.

Finální zhodnocení:

AI Project Planner funguje jako výkonný strategický konzultant. Představuje nástroj, který dokáže transformovat suchá data z technických zpráv do komplexního manažerského pohledu, avšak konečná odpovědnost musí spočívat na lidském odborníkovi.

8.5 AI HelpDesk Assistant

Asistent představuje rozhraní orientované na usnadnění komunikace a zodpovídání dotazů. Aby asistent fungoval bylo potřeba ho připojit na stejnou datovou kolekci jako dříve testovaný AI Knowledge Assistant.

Jako první byl položen dotaz směřující na ověření technických parametrů spodní stavby. Cílem bylo prověřit, zda asistent dokáže v dokumentaci najít parametry a transformovat je do srozumitelné odpovědi. Položený dotaz: „Dobrý den, můžete

mi prosím upřesnit, jaká třída betonu a jaký typ výztuže jsou použity pro piloty haly?“



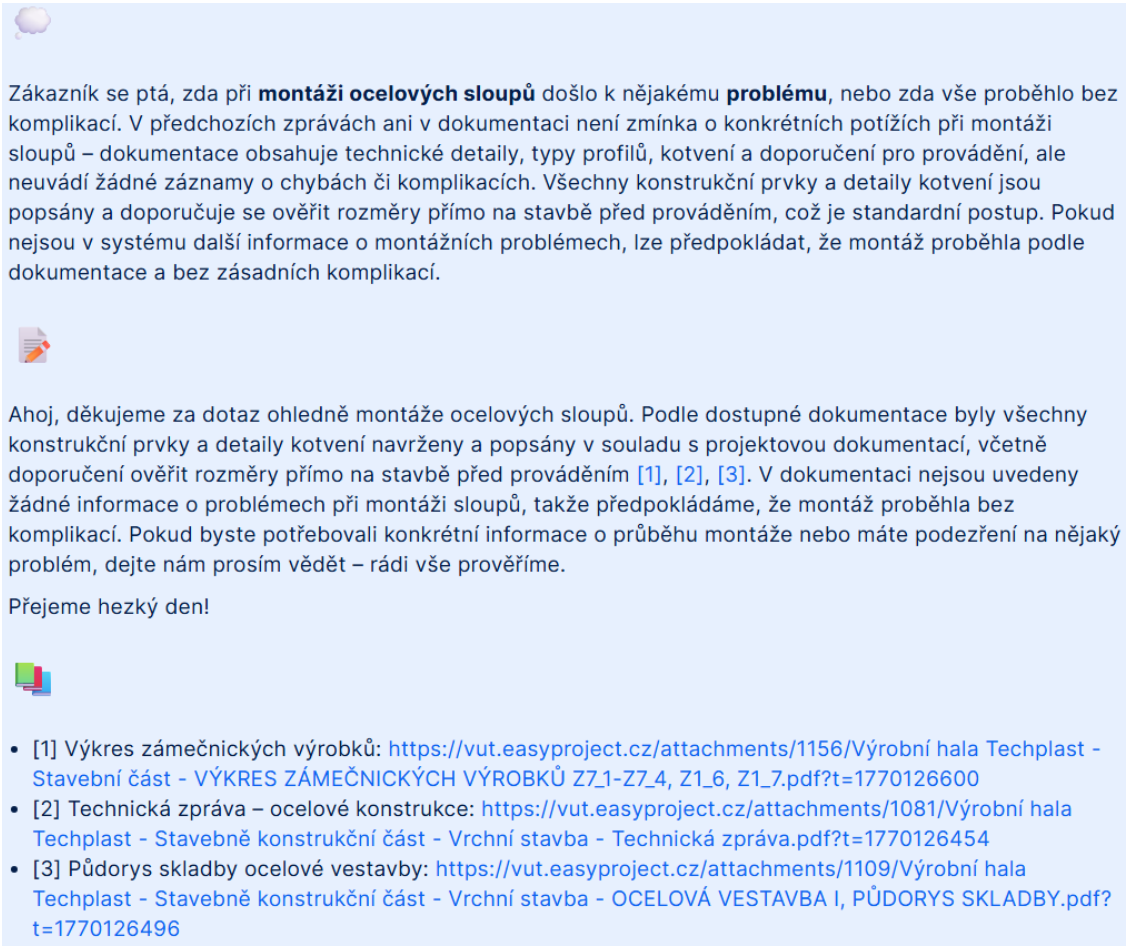
Obrázek 20 - AI HelpDesk Assistent - první odpověď

Výsledek prvního testu potvrdil, že asistent funguje jako strukturovaný analytický nástroj. Vygenerovaný výstup rozdělil do tří bloků, což výrazně usnadňuje revizi.

- V úvodní části asistent shrnuje dotaz a provádí vnitřní rešerši v nahraných datech.
- Druhá část obsahuje samotný text připravený k odeslání.
- Poslední část obsahuje přímé odkazy na konkrétní soubory, ze kterých AI čerpala.

Odpověď je samozřejmě správně a vzhledem k tomu že testování kdy AI asistent hledal správné odpovědi v projektové dokumentaci bylo testováno již v kapitole 8.2 AI Knowledge Assistant, postrádá další testování smysl. Proto bude asistent dále testován otázkami, které nemají odpověď v projektové dokumentaci.

Pro další testování byla využita simulovaná situace s chybným osazením závitových tyčí zmíněna v kapitole 8.3 AI Task Summary, která byla popsána v diskuzi úkolu „Stavebně-konstrukční část haly“. Vstupní dotaz: „Dobrý den, stal se během montování ocelových sloupů nějaký problém nebo vše proběhlo bez problému?“



Zákazník se ptá, zda při **montáži ocelových sloupů** došlo k nějakému **problému**, nebo zda vše proběhlo bez komplikací. V předchozích zprávách ani v dokumentaci není zmínka o konkrétních potížích při montáži sloupů – dokumentace obsahuje technické detaily, typy profilů, kotvení a doporučení pro provádění, ale neuvádí žádné záznamy o chybách či komplikacích. Všechny konstrukční prvky a detaily kotvení jsou popsány a doporučuje se ověřit rozměry přímo na stavbě před prováděním, což je standardní postup. Pokud nejsou v systému další informace o montážních problémech, lze předpokládat, že montáž proběhla podle dokumentace a bez zásadních komplikací.

Ahoj, děkujeme za dotaz ohledně montáže ocelových sloupů. Podle dostupné dokumentace byly všechny konstrukční prvky a detaily kotvení navrženy a popsány v souladu s projektovou dokumentací, včetně doporučení ověřit rozměry přímo na stavbě před prováděním [1], [2], [3]. V dokumentaci nejsou uvedeny žádné informace o problémech při montáži sloupů, takže předpokládáme, že montáž proběhla bez komplikací. Pokud byste potřebovali konkrétní informace o průběhu montáže nebo máte podezření na nějaký problém, dejte nám prosím vědět – rádi vše prověříme.

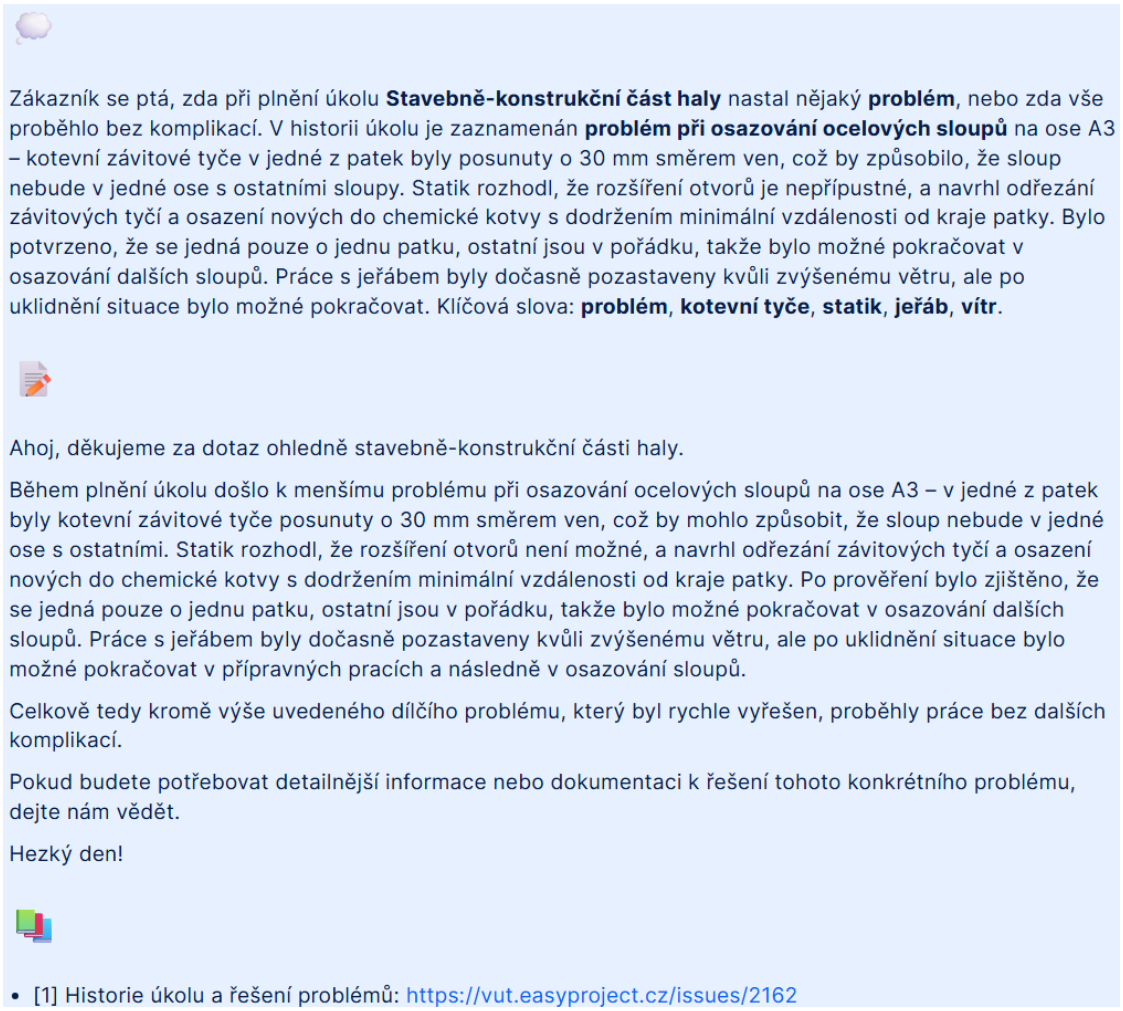
Přejeme hezký den!

- [1] Výkres zámečnických výrobků: https://vut.easyproject.cz/attachments/1156/Výrobní hala Techplast - Stavební část - VÝKRES ZÁMEČNICKÝCH VÝROBKŮ Z7_1-Z7_4, Z1_6, Z1_7.pdf?t=1770126600
- [2] Technická zpráva – ocelové konstrukce: https://vut.easyproject.cz/attachments/1081/Výrobní hala Techplast - Stavebně konstrukční část - Vrchní stavba - Technická zpráva.pdf?t=1770126454
- [3] Půdorys skladby ocelové vestavby: https://vut.easyproject.cz/attachments/1109/Výrobní hala Techplast - Stavebně konstrukční část - Vrchní stavba - OCELOVÁ VESTAVBA I, PŮDORYS SKLADBY.pdf?t=1770126496

Obrázek 21 - AI HelpDesk Assistent - druhá odpověď

Asistent i v tomto případě zachoval trojdílnou strukturu, avšak tentokrát neodpověděl správně. Asistent nedokázal automaticky propojit dotaz na „problémy při montáži“ s historií úkolů a čerpal pouze z projektové dokumentace.

Na základě předchozího neúspěchu, byl pokus opakován. Cílem opakování je zjistit, zda je AI schopná prohlédnout skrze projektové podklady k projektovým datům, pokud je k tomu přímo navedena. Vstupní dotaz: „Dobrý den, stal se při plnění úkolu Stavebně-konstrukční část haly nějaký problém nebo vše proběhlo bez problému?“



Obrázek 22 - AI HelpDesk Assistent - třetí odpověď

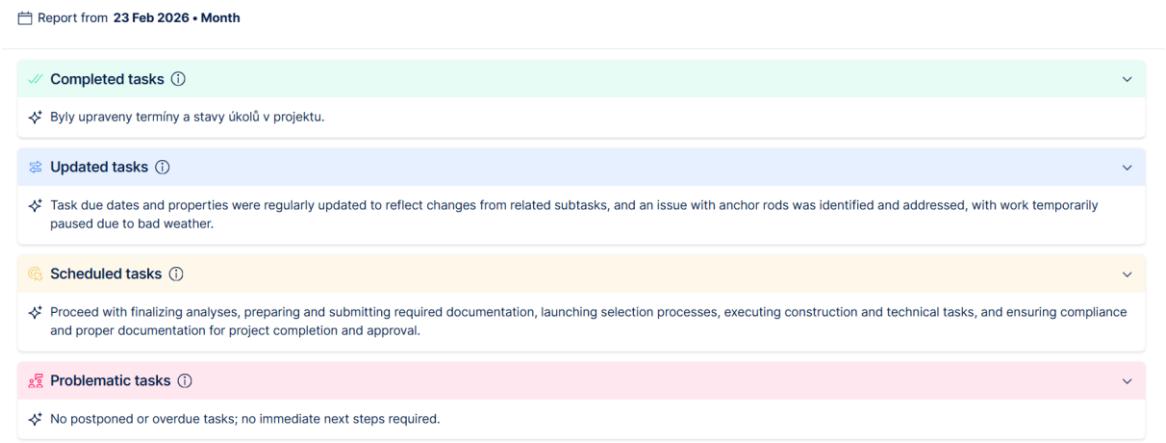
Po upřesnění dotazu a přímém nasměrování na konkrétní úkol v systému, asistent úspěšně zanalyzoval data.

Testovaný asistent vykazuje stejnou míru spolehlivosti a přesnosti jako dříve testovaný modul AI Knowledge Assistant. Slabší stránka modulu se projevila při pokusu o analýzu dynamického stavu projektu. Testování prokázalo, že bez navedení a detailní formulace dotazu má asistent tendenci uvíznout v projektové dokumentaci. Úspěšnost modulu je přímo úměrná kvalitě vstupu, který zadává klient.

8.6 AI Project Status

Tento asistent na rozdíl od předchozích asistentů neanalyzuje izolované dokumenty či úkoly, ale vyhodnocuje celkový stav projektu na základě všech dostupných dat.

Pro účely analýzy bylo zvoleno sledované období posledního měsíce.



Obrázek 23 – AI Project Status – projektový status za uplynulý měsíc

Prvním a zvláštním poznatkem je, že AI při svém reportu kombinuje češtinu a angličtinu. V důsledku toho působí výstup mírně matoucím dojmem.

Vyhodnocení jednotlivých sekcí:

- Completed tasks (Dokončené úkoly): AI správně identifikovala uzavření prvního úkolu. To potvrzuje, že asistent má přímý přístup k databázi stavů úkolů a dokáže reflektovat reálný progres.

- Updated tasks (Aktualizované úkoly): Překlad výstupu: „Termíny úkolů a vlastnosti byly pravidelně aktualizovány tak, aby odrážely změny souvisejících dílčích úkolů, a byl identifikován a vyřešen problém s kotevními tyčemi, přičemž práce byly dočasně pozastaveny kvůli špatnému počasí. “ AI správně propojila data z předchozího testování jiného asistenta a do celkového statusu zahrnula kritické informace o problému s kotevními tyčemi a vlivu nepříznivého počasí. To prokazuje schopnost AI provádět analýzu napříč celým projektem.

- Scheduled tasks (Plánované úkoly): Překlad výstupu: „Pokračujte v dokončování analýz, přípravě a předkládání požadované dokumentace, zahájení výběrových řízení, provádění stavebních a technických úkolů a zajištění souladu a řádné dokumentace pro dokončení a schválení projektu. “ AI navrhla budoucí kroky logicky a relevantně v souladu s projektovým postupem.

- Problematic tasks (Problematické úkoly): Překlad výstupu: „Žádné odložené nebo zpožděné úkoly; nejsou vyžadovány žádné okamžité další kroky.“ To, že tato sekce zůstala prázdná je správně. Do systému sice byla vložena projektová rizika, ta jsou ovšem v harmonogramu situována do budoucnosti. AI tedy správně vyhodnotila, že v aktuálním sledovaném období neexistují žádné problémové úkoly, které by mohly ohrozit celý projekt.

Tento modul výrazně zjednodušuje tvorbu pravidelných reportů. AI vygeneruje komplexní přehled o projektu během několika minut. Taktéž dokáže propojit jednotlivé vazby napříč systémem a upozornit na ně. Nejzásadnější limitací je časová prodleva při aktualizaci dat. Během testování bylo zjištěno, že změny provedené v projektu se v AI reportu neprojeví okamžitě, ale až v reportu provedeném následující den.

9 Závěr

Praktické testování specializovaných modulů potvrdilo, že AI představuje vysoce efektivní nástroj pro snížení administrativní zátěže a zrychlení orientace v projektové dokumentaci.

AI Knowledge Assistant se ukázal jako nejvíc přínosný modul pro technickou fázi projektu, schopný během pár sekund analyzovat tisíce stran dokumentace a extrahovat specifická data. AI Project Planner funguje jako strategický konzultant, který dokáže transformovat technická data do ucelené manažerské struktury. AI Task Summary efektivně řeší problém informačního šumu v projektové komunikaci tím, že dokáže z rozsáhlých diskuzí pod úkoly extrahovat klíčové problémy.

Testování však rovněž odhalilo limity, které jsou současné verzi systému Easy Project (15.6.2) problémové. Zejména hrozba halucinací při modulu Cost Summary, kvůli které je tento modul v praxi nepoužitelný. U modulů jako *AI Helpdesk Assistant* byla prokázána vysoká závislost na kvalitě uživatelského vstupu. Bez navedení má AI tendenci upřednostňovat data z dokumentace před realitou projektu. Reportování v rámci *AI Project Status* vykazuje přibližně 24hodinovou prodlevu v indexaci dat.

Konečná odpovědnost za správnost musí i nadále spočívat na lidském odborníkovi. Pro úspěšné nasazení v praxi je nezbytné, aby projektoví manažeři ovládali metodiku dotazování a ke každému výstupu přistupovali s kritickým odstupem.

10 Seznam použité literatury

[1] *The standard for project management and a guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide)*. Seventh edition, Chicago, Project Management Institute, 2021. ISBN 978-1-62825-664-2

[2] Pitaš, J. *Národní standard kompetencí projektového řízení verze 3.2 = National standard competences of project management version 3.2*. Vyd. 3., dopl.aktualiz, Brno, Společnost pro projektové řízení, 2012. ISBN 978-80-260-2325-8

[3] Kerzner, H. *Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling*. 10th ed, Hoboken, N.J, John Wiley & Sons, 2009. ISBN 978-0-470-27870-3

[4] Doležal, J., Máchal, P., Lacko, B. *Projektový management podle IPMA*. 2., aktualiz. a dopl. vyd, Praha, Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4275-5

[5] Lacko, B., Švec, J., Balatková, M. *Specifika technických projektů: pracovní sešit k publikaci Projektové řízení - jak zvládnout projekty*. 1. vyd, Kuřim, Akademické centrum studentských aktivit, 2014. ISBN 978-80-905297-2-4

[6] Svozilová, A. *Projektový management: systémový přístup k řízení projektů*. 3., aktualizované a rozšířené vydání, Praha, Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-271-0075-0

[7] *BIM | MPO*. Dostupné z: https://mpo.gov.cz/cz/stavebnictvi-a-suroviny/bim/bim--173150

[8] *Historie Easy Projectu - Easy Project*. Dostupné z: https://www.easyproject.cz/kontakt/historie

[9] *Easy Project funkce - Easy Project*. Dostupné z: https://www.easyproject.cz/software-pro-rizeni-projektu/funkce

[10] *ep-user-guide-cz.pdf*. Dostupné z: https://www.easyproject.cz/EasyProject/media/doc/ep-user-guide-cz.pdf

[11] *ČSN EN ISO 1950-1. Organizace a digitalizace informací o budovách a inženýrských stavbách včetně informačního modelování staveb (BIM) - Management informací s využitím informačního modelování staveb - Část 1: Pojmy a principy*. Praha, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2019

[12] *Easy AI - Easy Project*. Dostupné z: https://www.easyproject.cz/dokumentace/clanek/easy-ai

[13] *Nový Easy Project poháněný 6 AI asistenty - Easy Project*. Dostupné z: https://www.easyproject.cz/blog/novy-easy-project-14-s-ai

[14] *Rychlý přehled projektu s AI Project Status - Easy Project*. Dostupné z: https://www.easyproject.cz/software-pro-rizeni-projektu/ai-project-status

[15] *Projektová dokumentace společnosti IMOS Brno, a.s.*

11 Seznam použitých zkratek

PMI	- Project Management Institute
IPMA	- International Project Management Association
BOZP	- Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
BIM	- Building Information Modeling
Ltd	- Limited
WBS	- Work Breakdown Structure
SaaS	- Software as a service
API	- Application Programming Interface
CDE	- Common Data Environment
CRM	- Customer relationship management
SLA	- Service Level Agreement
DMS	- Document management system
BI	- Business Intelligence
AI	- Artificial intelligence
ŽP	- Životního prostředí
MěÚ	- Městský úřad
Žb	- Železobeton
MS	- Microsoft
WIP	- Work in progress
DPS	- Dokumentace pro provedení stavby
MPa	- Megapascal
IZS	- Integrovaný záchranný systém

12 Seznam použitých obrázků

Obrázek 1 – Trojimperativ, vlastní tvorba podle: Doležal, J., Máchal, P., Lacko, B. Projektový management podle IPMA. 2., aktualiz. a dopl. vyd, Praha, Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4275-5] 11
Obrázek 2 – Životní cyklus stavebního díla, zdroj: KUDA, F., BERÁNKOVÁ, E., SOUKUP, P. Facility management v kostce pro profesionály i laiky, nakladatelství FORM Solution, první vydání 2012, ISBN 978-80905257-0-2 12
Obrázek 3 – Easy Project [online]. [cit. 28.1.2026]. Dostupné z: https://vut.easyproject.cz/ 19
Obrázek 4 – AI modely [online]. [cit. 28.1.2026]. Dostupné z: https://www.easyproject.cz/blog/novy-easy-project-14-s-ai 20
Obrázek 5 – Výrobní hala společnosti Josef Škrkoň – Techplast, a.s. [online]. [cit. 12.1.2026]. Dostupné z: https://www.techplast.cz/ 24
Obrázek 6 – Strukturní plán, vlastní tvorba 32
Obrázek 7 – WBS v Easy Projectu, vlastní tvorba 34
Obrázek 8 – Ganttův diagram v Easy Projectu, vlastní tvorba 36
Obrázek 9 – Matice pravděpodobnosti a dopadu, [online]. [cit. 28.1.2026]. Dostupné z: https://vut.easyproject.cz/ 38
Obrázek 10 – seznam rizik v Easy Projectu, vlastní tvorba 38
Obrázek 11 – Struktura DMS v Easy Projectu, vlastní tvorba 40
Obrázek 12 - AI Write Assistent - první odpověď 41
Obrázek 13 - AI Write Assistent - druhá odpověď 42
Obrázek 14 - AI knowledge Assistent - první odpověď 43
Obrázek 15 - AI knowledge Assistent - druhá odpověď 44
Obrázek 16 - AI knowledge Assistent - třetí odpověď 45
Obrázek 17 - AI Task Summary - simulace konverzace 46
Obrázek 18 - AI Task Summary - sumarizace simulované konverzace 47
Obrázek 19 – AI Project Planner – vygenerovaná ovládací lišta 47
Obrázek 20 - AI HelpDesk Assistent - první odpověď 52
Obrázek 21 - AI HelpDesk Assistent - druhá odpověď 53
Obrázek 22 - AI HelpDesk Assistent - třetí odpověď 54
Obrázek 23 – AI Project Status – projektový status za uplynulý měsíc 55

13 Seznam použitých tabulek

Tabulka 1 – Tabulka milníků, vlastní tvorba 35