

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Implementace umělé inteligence v oblasti nákupu ve Škoda Auto a.s.

Pavel Foršt

Bakalářská práce

2024

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Pavel Foršt**
Osobní číslo: **D21670**
Studijní program: **B1041A040002 Technologie a management v dopravě**
Specializace: **Logistika**
Téma práce: **Implementace umělé inteligence v oblasti nákupu Škoda Auto a.s.**
Zadávající katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Zásady pro vypracování

Úvod

- Umělá inteligence a její role v logistice
- Analýza aplikací umělé inteligence v nákupním procesu ve Škoda Auto a.s.
- Možnosti rozvoje využití umělé inteligence v nákupním procesu Škoda Auto a.s.

Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **35-45 stran**
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:
dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Roman Hruška, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **31. října 2023**
Termín odevzdání bakalářské práce: **28. června 2024**

L.S.

doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

Ing. Pavla Lejsková, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 18. června 2024

Prohlašuji:

Práci s názvem Implementace umělé inteligence v oblasti nákupu ve Škoda Auto a.s. jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 27. 6. 2024

Pavel Foršt v. r.

Rád bych poděkoval vedoucímu práce Ing. Romanovi Hruškovi, Ph.D., a konzultantovi ze Škoda Auto a.s. Ing. Patrikovi Přikrylovi za vstřícný přístup a cenné rady při zpracování bakalářské práce.

ANOTACE

Tato bakalářská práce se zaměřuje na možnosti implementace umělé inteligence v nákupních procesech společnosti Škoda Auto a.s. V první kapitole je teoreticky vymezena problematika umělé inteligence, včetně její historie a základních principů, jako jsou strojové učení a hluboké učení. Druhá kapitola analyzuje aplikace umělé inteligence v nákupním procesu ve Škoda Auto se zaměřením na nástroj NegoBot a jeho přínosy. Třetí kapitola se zabývá analýzou implementace umělé inteligence do nákupního procesu. Práce poskytuje přehled možností v oblastech vyhledávání dodavatelů, vyjednávání smluvních podmínek a další dílčí činnosti nákupního procesu.

KLÍČOVÁ SLOVA

umělá inteligence, nákupní procesy, Škoda Auto, strojové učení, výběr dodavatelů

TITLE

Implementation of artificial intelligence in purchasing at Škoda Auto a.s.

ANNOTATION

This bachelor's thesis focuses on the potential implementation of artificial intelligence in the purchasing processes of Škoda Auto a.s. The first chapter theoretically defines the issues of artificial intelligence, including its history and fundamental principles such as machine learning and deep learning. The second chapter analyzes the applications of artificial intelligence in the purchasing process at Škoda Auto, focusing on the NegoBot tool and its benefits. The third chapter deals with the analysis of the implementation of artificial intelligence into the purchasing process. The thesis provides an overview of possibilities in the areas of supplier search, contract negotiation, and other specific procurement activities.

KEYWORDS

artificial intelligence, purchasing processes, Škoda Auto, machine learning, supplier selection

OBSAH

ÚVOD.....	9
1 UMĚLÁ INTELIGENCE A JEJÍ ROLE V LOGISTICE	10
1.1 Historie umělé inteligence a její vývoj	10
1.1.1 Alan Mathison Turing.....	11
1.1.2 Současnost.....	12
1.2 Strojové učení.....	14
1.2.1 Učení pod dohledem (supervised learning).....	15
1.2.2 Učení bez dohledu (unsupervised learning)	16
1.2.3 Učení s polodohledem (semisupervised learning)	16
1.2.4 Posilovací učení (reinforcement learning)	16
1.3 Neuronové sítě.....	17
1.4 Hluboké učení	19
1.5 Etické a právní aspekty	19
2 ANALÝZA VYUŽITÍ UMĚLÉ INTELIGENCE V NÁKUPNÍM PROCESU VE ŠKODA AUTO A.S.....	21
2.1 Představení Škoda Auto a.s.....	21
2.1.1 Oddělení nákupu Škoda Auto a.s.....	22
2.2 Charakteristika nákupních procesů ve Škoda Auto a.s.	24
2.2.1 Hledání nových dodavatelů.....	24
2.2.2 NegoBot	26
2.3 Další využití umělé inteligence ve Škoda Auto a.s.	29
2.3.1 Optimalizace plnění kontejnerů (Container Load Optimization)	29
2.3.2 Magické oko (Magic Eye).....	30
2.3.3 Zvukový analyzátor (Sound Analyzer).....	30
2.4 Shrnutí analýzy.....	31
3 VYUŽITÍ UMĚLÉ INTELIGENCE V NÁKUPNÍM PROCESU VE ŠKODA AUTO A.S.	32
3.1 Výběr dodavatelů s využitím umělé inteligence.....	32
3.1.1 Scoutbee a jejich systém Supplier Discovery.....	36
3.1.2 AI od 7Q1.....	37
3.1.3 Implementace Scoutbee a 7Q1 v nákupním procesu	38
3.2 Vyjednávání podmínek s dodavateli pomocí AI	42

3.2.1	Vyjednávací chatbot od společnosti Pactum AI	42
3.3	Další možnosti implementace AI v nákupním procesu	44
3.3.1	Palantir Technologies a jeho modely AIP a Foundry	44
3.3.2	AI avataři od Nettle.ai.....	45
3.3.3	Copiloti a virtuální asistenti	46
3.3.4	Shrnutí návrhů pro implementaci AI	47
	ZÁVĚR	49
	POUŽITÁ LITERATURA.....	50
	SEZNAM TABULEK.....	54
	SEZNAM OBRÁZKŮ	55
	SEZNAM ZKRATEK.....	56

ÚVOD

Automobilový průmysl je jedním z nejrychleji se rozvíjejících odvětví, kde technologické inovace hrají klíčovou roli. Jedním z hlavních trendů je implementace umělé inteligence (dále pouze AI – artificial intelligence), která nachází uplatnění v různých oblastech, od vývoje vozidel přes logistiku až po nákupní procesy. Tato bakalářská práce se zaměřuje na analýzu využití AI v nákupním procesu ve společnosti Škoda Auto a.s. (dále pouze Škoda Auto) a identifikaci přínosů a výzev spojených s implementací těchto technologií.

V první kapitole je teoreticky vymezena zkoumaná problematika, zaměřená na charakteristiku umělé inteligence a procesy nákupní logistiky. Jsou popsány klíčové koncepty AI, jako jsou strojové učení, hluboké učení a neuronové sítě, a jejich aplikace v logistice a nákupních procesech. Tato kapitola také představuje historický vývoj umělé inteligence, významné milníky, které formovaly současnou podobu této technologie, a poskytuje teoretický rámec pro další zkoumání.

Druhá kapitola se zaměřuje na konkrétní aplikace umělé inteligence v nákupním procesu ve Škoda Auto. Je zde rozebrán přehled využívaných AI nástrojů, jako je NegoBot, a jejich přínosy pro zlepšení nákupních procesů. Dále jsou popsány výhody a nevýhody implementace AI, včetně automatizace rozhodovacích procesů a zlepšení komunikace s dodavateli. Tato část také analyzuje další možnosti využití AI ve firmě, jako jsou optimalizace plnění kontejnerů, diagnostika dopravníků na montážní lince pomocí systému Magic Eye a analýza zvukových odchylek ve vozidlech.

Třetí kapitola se věnuje návrhu implementace AI do nákupního procesu a dalšímu rozvoji v této oblasti. Je zde popsán proces výběru dodavatelů s využitím AI, resp. nástrojů jako jsou Scoutbee a 7Q1, a jejich vliv na efektivitu. Tato kapitola také zkoumá, jak může být AI rozvíjena a zdokonalována v oblasti vyjednávání s dodavateli, kde je prostor pro nástroje Palantiru a PactumAI. Následně budou představeny i prostředky pro dílčí automatizaci jednoduchých rutinních procesů, se kterými by pomohly prostředky od firmy Icertis a copiloti od společnosti Microsoft.

Cílem bakalářské práce je na základě analýzy implementace umělé inteligence v oblasti nákupu Škoda Auto navrhnout vhodné možnosti integrace AI do nákupního procesu a jejího dalšího rozvoje.

1 UMĚLÁ INTELIGENCE A JEJÍ ROLE V LOGISTICE

První kapitola bakalářské práce se zaměří na teoretický rozvoj umělé inteligence a její historii, která, ačkoliv je bohatá a rozmanitá, přináší dnes zcela nové perspektivy pro různá odvětví průmyslu včetně logistiky. Podrobně budou prozkoumány klíčové milníky ve vývoji umělé inteligence, které nastaly během minulého století a které formovaly AI do podoby, jakou známe dnes.

Součástí kapitoly bude objasnění principů, na kterých AI funguje, vysvětlení základních pojmů, jako jsou strojové učení, hluboké učení a neuronové sítě, a představení tréninků různých modelů AI, které obsahuje různé druhy učení.

V závěru kapitoly jsou zmíněny etické a právní aspekty využití umělé inteligence, které nabývají na významu vzhledem k rostoucímu nasazení těchto technologií v praxi.

1.1 Historie umělé inteligence a její vývoj

AI je oblast, která za poslední dva roky zažívá obrovský rozvoj, čímž přitahuje velkou pozornost různých odvětví průmyslu. Historie AI je však mnohem starší, než se může na první pohled zdát. Lidé od nepaměti snili o vytvoření entity, která by byla schopna myslet a jednat jako člověk. S nástupem moderních počítačů se tato vize proměnila v široké množství nástrojů a propojených technologií, které mají potenciál se postupem času více přizpůsobit lidským potřebám (Dartmouth, 2024).

Položení základního kamene nastalo v polovině 20. století, kdy začaly vznikat první významné výzkumy. Mezi nejdůležitější milníky patří rok 1956, kdy se na vědecké konferenci na Dartmouthské univerzitě v Hannoveru poprvé užil termín „umělá inteligence“. Na této konferenci se sešlo více jak sto vědců, expertů či nadšenců, kteří se zaměřili na otázky strojového učení a možnosti konstrukce systémů s určitou úrovní inteligence. Organizátor konference, matematik John McCarthy, pojmenoval tento systém slovním spojením *umělá inteligence* (Dartmouth, 2024).

Ještě před konferencí na Dartmouthské univerzitě se o tuto tematiku zajímal jistý Alan Turing, který ve svém revolučním článku *Stroj umí myslet?* představil myšlenku, že počítač může napodobovat lidskou mysl, což později zakomponoval do známého Turingova testu. Nejprve tento test imitoval hru s počítačem, zda je stroj schopen vést přesvědčivý rozhovor s člověkem tak, aby nebylo možné zjistit, že se jedná o počítač. Následně byla tato „hra“ označena jako Turingův test, který podrobněji popíšu v následující části (Unite.AI, 2020b).

V posledních dekádách 20. století se tempo výzkumu umělé inteligence významně zrychlilo díky technologickému pokroku v počítačových technologiích a zvýšené dostupnosti dat. Tato éra přinesla rozvoj algoritmů strojového učení (dále pouze ML – machine learning), které umožnily strojům nejen reagovat na předem definované podněty, ale i učit se z reálných zkušeností a adaptovat se na nové situace (Computerworld, 2012).

Vstup do 21. století přinesl další významný posun, když byly zavedeny technologie hlubokého učení a neuronových sítí. Tyto metody přinesly zlepšení v oblastech, jako jsou porozumění různým jazykům, rozpoznávání obrazu a dá se říci, že i autonomní řízení.

1.1.1 Alan Mathison Turing

Alan Mathison Turing byl pro vývoj AI osobností zcela zásadní, a to zejména díky konceptu známému jako Turingův test. Tento britský matematik, logik a kryptograf je často považován za otce moderní počítačové vědy a umělé inteligence. Jeho práce měly dalekosáhlý dopad na teorii a praxi výpočetní techniky, a to zejména během druhé světové války a v letech poválečných (Unite.AI, 2020b).

V roce 1950 Turing publikoval v odborném časopise *Mind* článek s názvem *Výpočetní technika a inteligence*, kde položil základy pro to, co dnes známe jako Turingův test. Tento test vycházel z jeho přesvědčení, že stroj lze považovat za „inteligentní“, pokud jeho chování nelze odlišit od chování člověka. Turingův test se stal jedním z prvních formalizovaných přístupů k hodnocení schopností strojů a otevřel diskusi o tom, co to znamená, když stroje „myslí“ (Unite.AI, 2020b).

Turingova práce nejen že definovala nové hranice pro výzkum v oblasti umělé inteligence, ale také představila etické a filozofické otázky, které jsou relevantní dodnes. Jak ukazuje historie, Turingův výzkum významně přispěl k rozvoji výpočetní techniky a posunul lidské pochopení toho, jak mohou stroje interagovat a reagovat na lidské podněty (Turing, 1950).

Další analýza Turingovy práce a jejího vlivu na vývoj umělé inteligence ukazuje, jak jeho teoretické koncepty podnítily další výzkum a vývoj v oblasti AI. Turingův přístup k myšlení strojů tak otevřel cestu pro pokračující inovace a debaty v této fascinující a rychle se rozvíjející oblasti (Turing, 1950).

Již několikrát byl zmíněn pojem Turingův test. Co to ale vlastně je a proč je tak důležitý? První zmínku nalezneme v Turingově článku *Výpočetní technika a inteligence*, v němž se zabývá experimentem, který by mohl sloužit k empirickému hodnocení strojové inteligence. Jde o to, že pokud stroj dokáže v poznávací hře, která je založená na komunikaci, přesvědčit

člověka, že není stroj, ale člověk, tak může být považován za „inteligentní stroj“. Test je tedy založen na hře tří subjektů – stroje, člověka a vyšetřovatele. Vyšetřovatel je izolován od ostatních dvou subjektů a komunikuje s nimi pouze prostřednictvím zpráv. Úkolem vyšetřovatele je na základě odpovědí, jež dostal, zjistit, který z odpovídajících subjektů je stroj a který člověk. Turingův test nezjišťuje pouze to, jestli stroj umí komunikovat stejně jako člověk, ale zkoumá i hlubší otázky o povaze lidského myšlení a možnostech jeho simulace. Turing tímto článkem otevřel diskusi o možnosti, že by stroje jednou mohly napodobovat lidské chování a myšlení. To dodnes vyvolává vzrušené debaty o etické, filozofické a také technologické stránce věci (Unite.AI, 2020b).

Turingova teze, že stroje mohou myslet, byla v jeho době revoluční a stále vyvolává diskuse o tom, co znamená myšlení a zda je možné, aby stroje dosáhly inteligence, která by byla srovnatelná s lidskou. Tato představa může lidstvo zavést k zamyšlení nad tím, jak by mělo definovat inteligenci, ať už lidskou, nebo umělou. Význam Turingova testu a jeho dopad na výzkum AI je nesmírný. Jeho práce inspirovala generace vědců a technologů ke snaze pochopit a vytvořit inteligentní stroje, což vedlo k vývoji počítačové vědy a umělé inteligence, jak je známe dnes. Turingův odkaz tak zůstává klíčovým milníkem ve vývoji technologií, který nadále ovlivňuje nejen technické, ale i filozofické a etické aspekty moderního výzkumu umělé inteligence (Turing, 1950).

1.1.2 Současnost

AI aktuálně prožívá období velkého růstu a stále více se dostává do života a povědomí běžné populace. Dle mého názoru bylo klíčovým milníkem nedávné doby datum 30. listopadu 2022, kdy byl široké veřejnosti zpřístupněn jeden z prvních modelů pro generování textů ChatGPT-3.5 (Generative Pre-trained Transformer) od společnosti OpenAI. Tomu samozřejmě předcházela řada jiných modelů, které zahrnovaly AI, jako například virtuální asistentka Siri, kterou znají uživatelé produktů od Apple. Díky těmto inovacím se otevřely další možnosti v interakci mezi člověkem a strojem, kde AI může vykonávat složité úkoly od zákaznické podpory po analytiku dat (Rascasone, 2024).

ChatGPT-3.5 se postupem měsíců stával průkopníkem mezi generativními modely, které mají za úkol vytvářet relevantní texty v daném kontextu na základě dat, která byla předložena uživatelem. Tato data na vstupu se označují jako *promty*. Můžou to být otázky či úkoly, které chce uživatel zodpovědět. AI zanalyzuje text dotazu, identifikuje klíčové prvky v zadání a následně navrhne odpověď založenou na znalostech, které nabyla během tréninku,

během něhož byla zásobována množstvím dat z textů, knih a vědeckých článků. K tomuto tématu více v části 1.2.1 až 1.2.4 (Harvard university Information Technology, 2023).

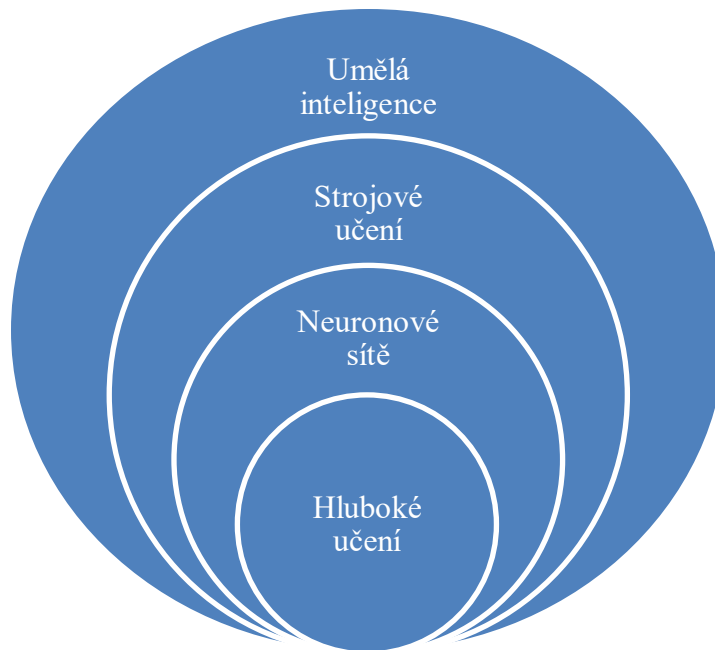
Během vývoje ChatGPT-3.5 byly časem přidány různé pluginy, které rozšířily jeho funkčnost. Mezi nimi jsou nástroje na čtení a analýzu PDF souborů, excelových tabulek, nebo dokonce generování vizuálního obsahu. Tyto pluginy poskytují uživatelům možnost využít AI ve více aplikacích a v různých scénářích. Dnes máme již lepší verzi ChatGPT-3.5, a to ChatGPT-4, který má i přístup na internet. Rovněž má o 40 % vyšší rychlost odpovědi než předešlá verze a dále je zde možnost tvorby svého osobního chatbota, který tu bude pouze pro vás (Microsoft, 2024a).

Současně vznikly další významné AI systémy, jako jsou Bing AI od Microsoftu a Google Bard od Googlu, které konkurují ChatGPT. Bing AI a Google Bard jsou příklady další generace AI, které se snaží integrovat hlubší porozumění kontextu a zlepšit interakci s uživateli. Tyto systémy jsou vybaveny schopností zpracovávat přirozený jazyk na ještě pokročilejší úrovni a přizpůsobovat odpovědi na základě předchozích interakcí, což zlepšuje uživatelský zážitek a zvyšuje relevanci odpovědí na dotazy (Rascasone, 2024).

AI však přináší i nové etické a právní výzvy. Jak zdůrazňuje Evropský parlament (2020), je nutné definovat jasné směrnice pro používání AI, aby byla zajištěna ochrana osobních údajů a spravedlivé rozhodovací procesy. Právní regulace musí udržovat krok s rychlým vývojem technologií a zajišťovat, že AI bude využívána způsobem, který respektuje lidská práva a etické chování.

1.2 Strojové učení

AI je komplexní pole, které zahrnuje několik specializovaných podmnožin.



Obrázek 1 Podmnožiny tvořící AI (Rascone, 2024)

Tvoří jej několik podmnožin (viz obr. 1) – strojové učení (dále pouze ML – machine learning), neuronové sítě (dále pouze NN – neural network) a hluboké učení (dále pouze DL – deep learning).

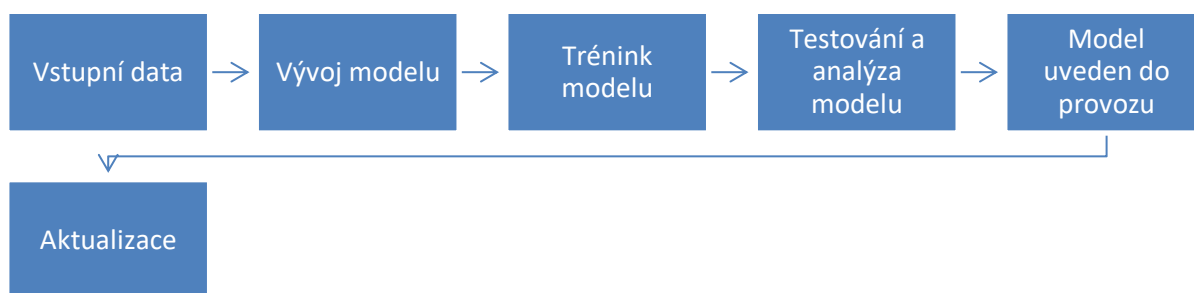
Tato část bude věnována strojovému učení. Jak již bylo zmíněno, ML je podmnožinou AI. Je to obor, který se zaměřuje na vývoj algoritmů, jež umožňují počítačům učit se ze svých předešlých zkušeností. Těmito zkušenostmi jsou myšleny velké porce dat, které byly do počítače zapracovány, aby počítač na základě těchto znalostí dokázal rozpoznat vzorce a využít je k predikci nebo rozhodnutí (Vaibe.ai, 2023).

ML je první vrstvou, která tvoří AI. Je to vědní obor, zabývající se problematikou učení strojů, tedy procesem, který používá matematické a statistické modely dat, pomocí nichž se počítač učí a zdokonaluje bez přímých instrukcí člověka. ML využívá algoritmy k identifikaci různých vzorů v datech a tyto vzory se následně použijí k vytvoření datového modelu, který dokáže zformulovat předpovědi. Čím více dat z minulosti má počítač k dispozici, tím se stává zkušenějším a dokonalejším (Microsoft, 2024a).

Technologie ML nachází uplatnění v různých oblastech, včetně zdravotnictví, financí, marketingu a automobilového průmyslu. V automobilovém průmyslu například pomáhá

předpovídat poruchy a optimalizovat údržbu vozidel, zatímco v marketingu se používá k analýze zákaznického chování a personalizaci reklamních kampaní (SAP, 2024; IBM, 2024).

Možnost integrace ML do vnitropodnikových systémů představuje základní nástroj pro moderní analýzu dat a automatizaci, který umožňuje systémům nejen zpracovávat a analyzovat data, ale také se z nich učit a adaptovat své chování, což vede k lepším rozhodnutím a predikcím. Názorným příkladem strojového učení může být jakýkoliv druh překladače, například DeepL nebo Google překladač. Zde se překladače učí z obsáhlých textů, které jim byly poskytnuty pro jejich rozvoj. Příkladem je uvedené schéma na obrázku číslo 2 (SAP, 2024).



Obrázek 2 Proces strojového učení (SAP, 2024)

Jakýkoliv ML model musel být určitým způsobem naučen nebo natrénován. Zkrátka musel data a informace, které uživatelům předává, někde získat. Mluvíme tím o učení modelů, které se dělí do čtyř kategorií (SAP, 2024):

- učení pod dohledem (supervised learning),
- učení bez dohledu (unsupervised learning),
- učení s polodohledem (semisupervised learning),
- posilovací učení (reinforcement learning).

1.2.1 Učení pod dohledem (supervised learning)

Google Cloude (2024a), SAP (2024) a Microsoft (2024a) se shodují, že učení pod dohledem je jednou ze základních metod strojového učení. Při této metodě je algoritmus trénován na základě označených dat, která obsahují vstupy a odpovídající výstupy. Například model může být trénován na rozpoznávání rozdílů mezi karoserií automobilu a interiérem vozu. Vstupní data obsahují obrázky různých částí automobilu a výstupem je správná identifikace, zda se jedná o karoserii, nebo interiér. Model postupně analyzuje tréninková data, učí se identifikovat vzory a logické vztahy mezi vstupy a výstupy. Tento proces je podobný tomu, když se dítě učí řešit matematické úlohy s pomocí klíče odpovědí a musí vysvětlit své postupy.

Algoritmy učení pod dohledem jsou široce využívány v různých aplikacích, jako jsou doporučovací systémy pro produkty nebo aplikace pro analýzu dopravy, které předpovídají nejrychlejší trasu v závislosti na denní době

1.2.2 Učení bez dohledu (unsupervised learning)

Učení bez dohledu je metoda strojového učení, která pracuje s neoznačenými daty. Algoritmus analyzuje velké množství nestrukturovaných dat a hledá v nich skryté vzory a korelace. Tento proces připomíná lidskou schopnost intuitivně seskupovat věci do kategorií na základě pozorování. Algoritmus zpracovává data a zlepšuje svou schopnost identifikovat vzory a struktury. Aplikace učení bez dohledu zahrnují rozpoznávání obličejů, kde algoritmy analyzují rysy tváře a seskupují podobné obličejové dohromady. V průzkumu trhu algoritmy segmentují zákazníky na základě jejich nákupního chování. V kybernetické bezpečnosti se používají k detekci anomálií v síťovém provozu, což pomáhá identifikovat potenciální hrozby (Google Cloud, 2024b; SAP, 2024; Microsoft, 2024a).

1.2.3 Učení s polodohledem (semisupervised learning)

Polodohledové učení je třetím ze čtyř hlavních modelů strojového učení. V ideálním světě by všechna data byla strukturovaná a označená před vstupem do systému. To však není vždy možné, a proto polodohledové učení poskytuje účinné řešení, když je k dispozici velké množství nestrukturovaných dat. Tento model využívá malé množství označených dat k rozšíření větších neoznačených datových sad. Označená data pomáhají algoritmu identifikovat korelativní vlastnosti, které lze aplikovat na neoznačená data (SAP, 2024; IBM, 2023).

Polodohledové učení je užitečné v oblastech, jako je analýza řeči a jazyka, nebo při detekci podvodů. Je však důležité si uvědomit, že tento model může také replikovat nedostatky v neoznačených datech, což může vést k chybám. Proto společnosti, které tento přístup učení modelů využívají, nemusí vždy uspět a musí zavádět postupy pro minimalizaci těchto rizik (Chapelle, 2006).

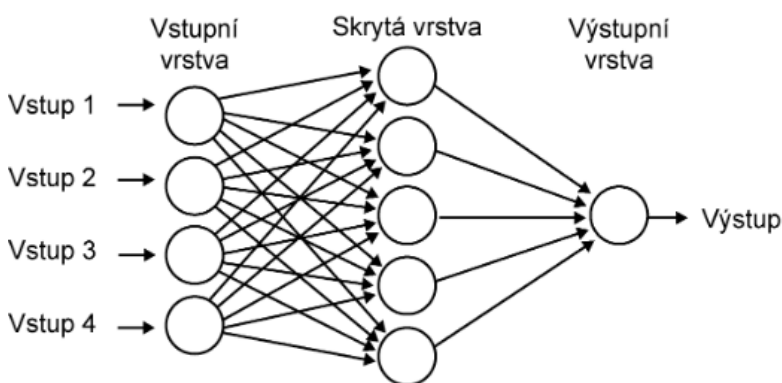
1.2.4 Posilovací učení (reinforcement learning)

Posilovací učení je posledním z hlavních modelů strojového učení. Na rozdíl od učení pod dohledem, kde jsou k dispozici správné odpovědi, posilovací učení pracuje s pravidly a akcemi bez konkrétního klíče k odpovědi. Algoritmus se učí prostřednictvím zkušeností a odměn, které jsou číselné hodnoty, jež systém usiluje získat. Tento model lze přirovnat k výuce šachů, kde místo ukazování všech možných tahů se vysvětlí pravidla a dovednosti se

získávají praxi v průběhu hry. Odměny jsou buď výhry, nebo získávání soupeřových figurek. Posilovací učení se využívá v automatizovaném nabízení cen v online reklamě, vývoji počítačových her a algoritmickém obchodování na burze (Amazon, 2024; SAP, 2024).

1.3 Neuronové sítě

Inspirací umělých NN je právě lidský mozek, který se skládá z milionů propojených neuronů a nervových zakončení. Každý z neuronů přijímá zprávu od jiných neuronů, zpráva se zpracuje a výsledek posílá dál do napojených neuronů. Totéž platí i u NN různých modelů pohánění AI. Tyto NN jsou schopny extrahovat vzory z dat a aplikovat tyto vzory na neviditelná data pro rozpoznání. Takovýmto způsobem se stroj zdokonaluje a učí (Umíme, 2024; Unite.AI, 2020).



Obrázek 3 Vícevrstvý perceptron v NN (Institut biostatistiky a analýz, 2020)

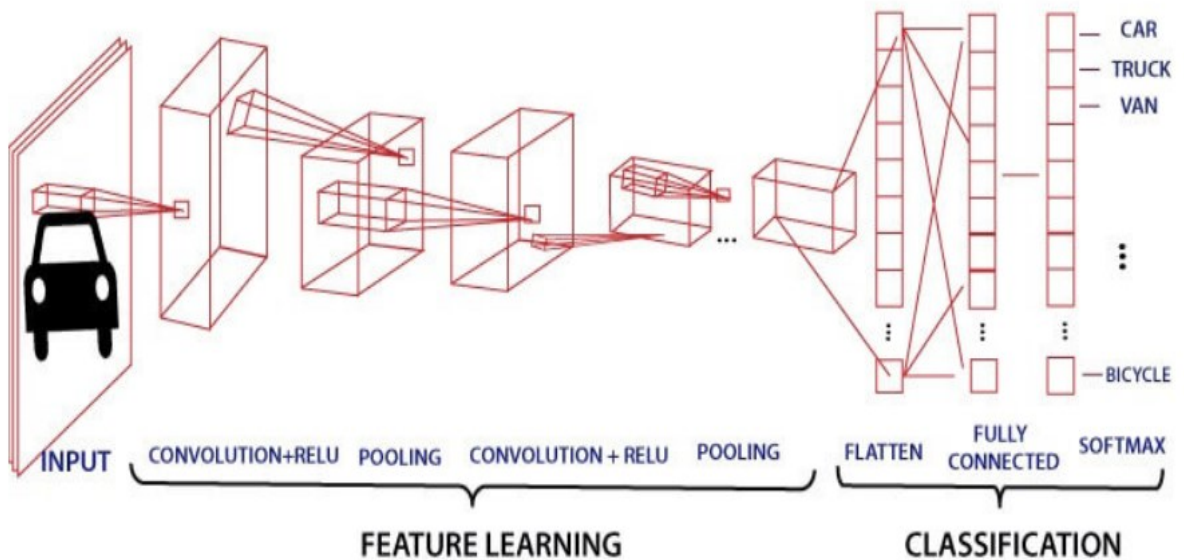
Neurony bývají uspořádány do několika vrstev (viz obr. 3) – je zde vstupní, skrytá a výstupní vrstva. V praxi tyto vrstvy fungují postupným řešením úkolů. Chceme například rozpoznat nějaký tvar tělesa, které zadáme do vstupní vrstvy. První skrytá vrstva v podobě neuronové sítě postupně detekuje hrany tělesa, další část zaoblené strany a rohy, další vrstva celkový tvar a další vrstvy neuronové sítě řeší další složitější specifika. Výstupem by mohla být například koule (Umíme, 2024).

Hlavní částí NN je vícevrstvý perceptron, ve kterém jsou neurony propojeny ve všech vrstvách. Další alternativou NN je:

- **konvoluční NN**

Tato síť je speciálním typem NN, která dokáže interpretovat vzorce nalezené v obrazech. NN funguje tak, že prochází filtrem přes pixely obrázku a postupně dosahuje číselné reprezentace pixelů v obrázku. Ty následně může analyzovat. Konvoluční NN je strukturovaná tak, že nejdříve jdou na řadu tzv. konvoluční vrstvy,

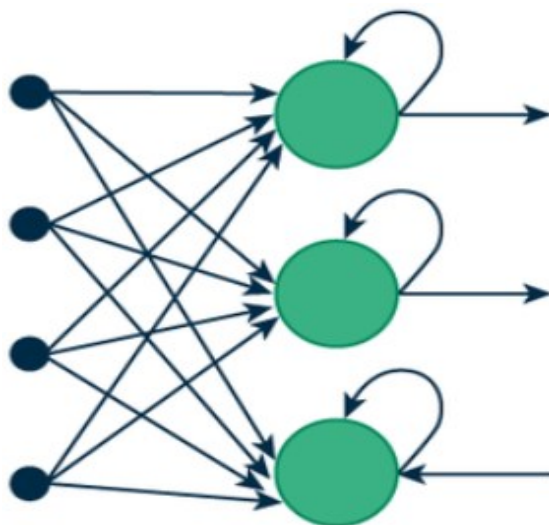
keré zobrazují pixely z obrazu, a následně přijdou na řadu hustě propojené dopředné vrstvy, které skutečně rozpoznají daný objekt. Tyto sítě se nejlépe hodí pro rozpoznávání dat s prostorovou strukturou, která je zobrazena na obrázku 4 (Unite.AI, 2020a).



Obrázek 4 Schéma konvoluční NN (Javatpoint, 2021)

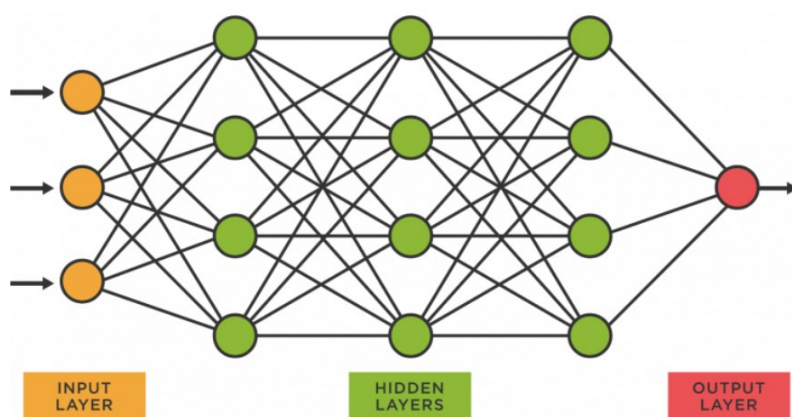
- **rekurentní NN**

Opakem jsou sítě rekurentní, které obsahují neurony, jejichž výstupy a vstupy jsou totožné (viz obr. 5), z čehož vyplývá, že neuron má paměť. Tato síť je vhodná pro zpracování chronologických opakovaných dat, v ideálním případě textu (Umím, 2024).



Obrázek 5 Schéma rekurentní NN (GeeksforGeeks, 2024)

Každý druh této NN má své využití. Nejvíce požívanou NN a nejvíce běžnou je typ hluboké NN. Zde máme znovu vrstvy vstupní, skrytou a výstupní. Skrytých vrstev je zde ale mnoho (viz obr. 6), tudíž vstupy se stanou výstupy jedné skryté vrstvy a zároveň vstupy pro další skrytou vrstvu NN, a tak jde proces dál, dokud data nedojdou přes celou síť. Mnohonásobné skryté vrstvy hluboké NN jsou schopny rozšifrovat složitější vzorce než tradiční vícevrstvý perceptron. Příkladná funkce vrstev NN je taková, že na vstupu může být zadán obrázek, první vrstva nejprve odhalí jas, kontrast nebo tmavost pixelů, další vrstva rozebere tvar objektu na obrázku, zatímco pozdější vrstvy odhalí celý kontext obrázku (Unite.AI, 2020).



Obrázek 6 Schéma hluboké NN (Digitální zahrádka, 2021)

1.4 Hluboké učení

V souvislosti s AI je nutno také zmínit tento pojem. DL je dalším vědním oborem, který více rozšiřuje ML. Specializovanou částí DL je činnost, při níž využívá hlubší funkce NN stejně jako lidský mozek. DL na rozdíl od ML nepotřebuje rozsáhlá vstupní data pro vytvoření souvislostí. Tyto algoritmy jsou o něco složitější, proto umí porozumět širšímu kontextu dat. Odpověď je zaměřena na význam, pochopení kontextu, a ne pouze na jedno klíčové slovo. V názorném příkladu lze vyhodnotit výraz „zapni topení“ jako „je mi zima“. Příkladem využití DL v praxi jsou automatické odpovědi na e-mail nebo automatické úpravy v mobilních aplikacích, při analýze textu, překladech, generování popisu obrázků a detekci objektů (Rascone, 2024).

1.5 Etické a právní aspekty

V dnešní rychlé době, kdy AI vstoupila do života široké veřejnosti, ale nemáme vhodný právní rámec pro využití této technologie. Ačkoli AI neustále roste a zdokonaluje se, neexistuje zákon, který by se zaměřoval na regulaci využití AI (Médium, 2023).

Existuje několik základních etických principů, kterými by se inteligentní systémy měly řídit. Jedná se o dodržování (Rowan Legal, 2021):

- spravedlnosti a nezkreslenosti,
- transparentnosti,
- ochrany soukromí,
- odpovědnosti.

Právní úprava odpovědnosti za škody způsobené umělou inteligencí je v současné době nedostatečná a nepřehledná. Otázky, kdo nese odpovědnost za škody způsobené autonomními systémy, zůstávají nejasné. Je potřeba vyvinout specifické mechanismy, například zavedení povinného pojištění, které by pokrývalo škody způsobené těmito technologiemi (Rowan Legal, 2021).

Systémy umělé inteligence často využívají obrovská množství tréninkových dat, která mohou být chráněna autorským právem. Současná právní úprava nedostatečně řeší otázky týkající se licencování a používání těchto dat, což vytváří právní nejistotu pro vývojáře a uživatele těchto systémů (Rowan Legal, 2021).

Zpracování osobních údajů v kontextu umělé inteligence představuje významný právní problém. Současné právní předpisy, zejména GDPR, vyžadují, aby bylo zpracováno posouzení vlivu na ochranu osobních údajů, což může být pro mnoho projektů náročné a zdlouhavé. Chybí jasné pokyny, jak aplikovat tyto předpisy na systémy umělé inteligence (Médium, 2023).

Umělá inteligence může reprodukovat a zesilovat existující předsudky obsažené v tréninkových datech, což může vést k diskriminaci určitých skupin osob. Současná právní úprava nedostatečně řeší mechanismy prevence a nápravy takových situací (Rowan Legal, 2024).

Závěrem lze říci, že postupné zesílení vlivu AI bude mít za výsledek buďto vyšší procento nezaměstnanosti, jelikož řadu úkolů zastane AI, nebo skutečnost, že zaměstnanci budou ve svých činnostech více produktivní a efektivní. S aktuálním nástupem různých copilotů pro automatizaci libovolného úkolu lze zefektivnit pracovní proces v libovolném odvětví. Zlepšování efektivnosti procesů bude rozebráno detailněji ve třetí kapitole (Dřímalka, 2023).

2 ANALÝZA VYUŽITÍ UMĚLÉ INTELIGENCE V NÁKUPNÍM PROCESU VE ŠKODA AUTO a.s.

V této kapitole je představena společnost Škoda Auto se zaměřením na její historický vývoj a cíle v oblasti firemní strategie, inovací a implementace AI. Po představení společnosti následuje analýza nákupního procesu a identifikace příležitostí pro implementaci AI. Na závěr kapitoly je rozebrána aktuální situace s využitím AI v oddělení nákupu konektivity a také další využití v rámci Škoda Auto.

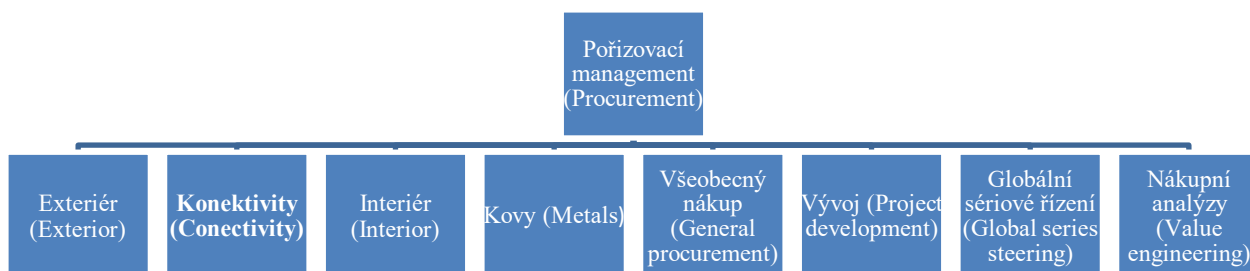
2.1 Představení Škoda Auto a.s.

Historie firmy sahá až do roku 1895, kdy mechanik Václav Laurin a knihkupec Václav Klement začali v Mladé Boleslavi vyrábět jízdní kola značky Slavia. O čtyři roky později přišli Laurin a Klement s tzv. motocykly, což byla jízdní kola poháněná motorem. Motocykly se staly chtěným zbožím nejen v Čechách, ale také v zahraničí. Postupem času firma přešla na automobilový průmysl a představila svůj první automobil Voiturette A. Toto vozidlo o výkonu sedmi koní nastartovalo úspěšnou éru rozvoje společnosti, která již dále figurovala pod názvem L&K. V roce 1924 byla zničena továrna L&K požárem. Tento moment vedl ke sloučení společnosti se strojírenskou firmou Škoda z Plzně, což znamenalo konec názvu L&K, a vozy byly dále vyráběny pod názvem Škoda. Následovalo spojení s koncernem Volkswagen Group a přišla nová řada modelů: Škoda Felicia a Škoda Octavia. K těmto nejznámějším modelům postupem času přibýly modely Fabia, Superb, Karoq, Kamiq, Kodiaq, Scala a Rapid. V roce 2020 Škoda Auto představila plně elektrické SUV Enyaq iV, čímž vstoupila do éry elektromobility (Škoda Auto, 2023b).

Sídlem Škody Auto je Mladá Boleslav, což je zároveň i místo, kde se nachází největší výrobní závod. Vyrábějí se zde modely Fabia, Scala, Kamiq, Octavia a Enyaq iV. Produkce v tomto závodě zahrnuje jak tradiční spalovací motory, tak i moderní elektrické pohony, čímž se Škoda Auto stává také jedním z hráčů na trhu v oblasti elektromobility. Dalším výrobním závodem jsou Kvasiny, které se specializují na modely větších rozměrů, jako jsou Superb, Kodiaq a Karoq. Tento závod je rovněž důležitý z hlediska plugin hybridních verzí těchto modelů. Poslední závod v České republice je menší závod ve Vrchlavě, kde se zaměřují na výrobu převodovek, konkrétně na převodovky typu DQ200. Tyto převodovky jsou využívány v dalších vozidlech koncernu Volkswagen. Součástí Volkswagen Group je kromě Škoda Auto také Seat, Audi, Lamborghini, Porsche, Ducati a další významné značky motoristického průmyslu (Škoda Auto, 2023b).

2.1.1 Oddělení nákupu Škoda Auto a.s.

Oddělení nákupního managementu ve společnosti Škoda Auto se skládá z několika specializovaných divizí (viz obr. 7), které mají na starosti různé aspekty nákupu komponentů a služeb nezbytných pro výrobu a provoz automobilů. Následuje představení a popis jednotlivých oddělení (Škoda Auto, 2024):



Obrázek 7 Struktura oddělení nákupu Škoda Auto (Škoda Auto, 2024)

Exteriér (Exterior)

Oddělení exteriéru se zaměřuje na nákup a správu všech komponentů, které tvoří vnější část vozidla. Patří sem díly karoserie, jako jsou nárazníky, světla, zrcátka, okna a další vizuální a funkční prvky. Toto oddělení zajišťuje, že všechny vnější komponenty splňují požadované standardy kvality a designu, a také optimalizuje náklady na jejich pořízení.

Konektivity (Connectivity)

Oddělení konektivity se specializuje na veškeré komponenty a technologie související s konektivitou vozidel, což zahrnuje veškerá softwarová a hardwarová řešení. Oddělení konektivity se zaměřuje na několik hlavních oblastí:

- **Automobilový software:** Ten zahrnuje aplikace pro automobilový infotainment, softwarové licence a mapové služby. Tyto aplikace jsou v dnešním světě v automobilech nenahraditelné. Zvyšují tak pohodlí a bezpečnost řidiče i cestujících.
- **Mobilní aplikace:** Tento segment pokrývá mobilní aplikace jako MyŠkoda a iV aplikace, webový portál Škoda Connect a různé systémy automobilů. Tyto technologie umožňují uživatelům komunikovat se svými vozidly na dálku, což zvyšuje komfort a bezpečnost. Další aplikací je B2E asistent IVA. Tato aplikace zastává funkci technické podpory napříč celou Škoda Auto.
- **Obecná konektivita auta:** Zahrnuje aplikace třetích stran, řešení pro parkování a nabíjení, kybernetickou bezpečnost a monetizaci dat. Tento segment je stále důležitější s rostoucím důrazem na digitalizaci a bezpečnost v automobilovém průmyslu.

Interiér (Interior)

Oddělení interiéru se zabývá nákupem a správou všech komponentů interiéru vozidla. Patří sem sedadla, palubní desky, obložení dveří, ovládací prvky a další prvky, které ovlivňují komfort a estetiku interiéru vozidla. Toto oddělení dbá na ergonomii, design a kvalitu interiérových komponentů, aby zajistilo vysokou úroveň komfortu pro uživatele.

Kovy (Metals)

Oddělení kovů je zodpovědné za nákup kovových materiálů a komponentů, které jsou nezbytné pro výrobu automobilů. Patří sem plechy, rámy, podvozky, výfukové systémy a další kovové části vozidel. Toto oddělení zajišťuje, že všechny kovové komponenty jsou vyrobeny z kvalitních materiálů a splňují požadované mechanické vlastnosti a bezpečnostní standardy.

Všeobecný nákup (General procurement)

Oddělení obecného nákupu se zabývá nákupem všech ostatních materiálů a služeb, které nejsou přímo spojené s výrobou vozidel. To může zahrnovat kancelářské potřeby, IT vybavení, servisní služby a další podpůrné materiály a služby. Toto oddělení optimalizuje náklady na tyto nákupy a zajišťuje plynulý chod všech podpůrných činností ve společnosti. Dalším důležitým aspektem oddělení je nákup inovací a koordinace projektů souvisejících s vyjednávacím řešením, jako jsou chatboti. Tato aktivita zahrnuje identifikaci nových technologií a jejich integraci do stávajících systémů společnosti Škoda Auto.

Vývoj (Project development)

Oddělení vývoje se zaměřuje na vývoj a implementaci nových projektů a technologií v oblasti nákupu. Spolupracuje s ostatními odděleními na vývoji inovativních řešení a zlepšení procesů. Toto oddělení je klíčové pro udržení konkurenceschopnosti a technologického náskoku společnosti.

Sériové řízení (Global series steering)

Oddělení globálního sériového řízení je zodpovědné za koordinaci a řízení nákupních aktivit na globální úrovni. Zajišťuje harmonizaci nákupních procesů a standardů napříč různými trhy a výrobními závody, aby bylo dosaženo maximální efektivity a jednotnosti.

Nákupní analýzy (Value engineering)

Oddělení hodnotového inženýrství se zabývá optimalizací nákladů a zvyšováním hodnoty produktů a procesů. Analyzuje a identifikuje oblasti pro zlepšení a navrhuje řešení, která vedou ke snížení nákladů a zvýšení kvality a výkonnosti produktů a procesů.

2.2 Charakteristika nákupních procesů ve Škoda Auto a.s.

Nákupní procesy v automobilovém průmyslu představují jednu z hlavních součástí dodavatelského řetězce. V rámci automotive je nákup zaměřen na zabezpečení dodávek širokého spektra komponentů a služeb pro výrobu automobilů. Oddělení nákupu zde zastává stěžejní roli, neboť výběr správných dodavatelů a následné budování dodavatelských vztahů přímo ovlivňuje výrobní kapacity a náklady. Tato část je zaměřena na nákupní procesy oddělení konektivity ve Škoda Auto.

Oddělení nákupu VW Group má dodavatele rozřazeny do skupin dle částek, které zaplatí za jejich komponenty a služby. Dělí se do tří kategorií (Škoda Auto, 2024):

- dodavatelský oddíl C (CTM - C – Teile Management) → drobné objednávky,
- dodavatelský oddíl B (BTM - B – Teile Management) → středně velké objednávky,
- dodavatelský oddíl A (ATM - A – Teile Management) → velké objednávky.

2.2.1 Hledání nových dodavatelů

Pokud chce jakákoliv firma dodávat cokoliv do Škoda Auto, tak musí být nejprve registrována na B2B portálu VW-Group-Supply. Tato registrace je nutná k ověření veškerých údajů o firmě, jako jsou například IČO nebo sídlo společnosti (viz obr. 8) (Škoda Auto, 2024).

The screenshot shows the registration form for Volkswagen Group. At the top, it says 'VOLKSWAGEN GROUP'. Below that is a progress bar with six steps: 1. Company Data, 2. Registrar Data, 3. Data Validation, 4. User Agreement, 5. Supplier DB, and 6. Company Admin. The current step is 'Company Information'. On the left, there is a sidebar with 'Registration information' (Step 1 | Company Data, Step 2 | Registrar Data, Step 3 | Data Validation, Step 4 | User Agreement, Step 5 | Supplier DB, Step 6 | Company Admin) and 'Process description' (Further steps, What is a DUNS?). The main form area has the following fields: DUNS Number*, Company Name*, Address*, ZIP/Postal Code*, City*, Country* (Please Select), Company telephone* (+ [] - [] - []), Company fax (+ [] - [] - [] - []), Company E-Mail*, and Do you supply* (Products for the production procurement, Products for the non-production procurement). There are also checkboxes for 'Provide a post box', 'State/district', 'Extended system access', and 'Access to internal Volkswagen IT systems'.

Obrázek 8 Uživatelské rozhraní pro registraci na portálu VW-Group-Supply (Volkswagen Group, 2024)

Ještě před tím ale vzniká poptávka ze strany Škoda Auto. Jakýkoliv útvar může oslovit oddělení nákupu s potřebou nějaké služby nebo komponentu. Například pro oddělení konektivity to může být implementace umělé inteligence do virtuální asistentky Laury v automobilech Škoda Auto. Tato žádost se zpracovává přes systém zvaný AEPS, který funguje

v celém koncernu VW Group. Každý technický útvar má člověka, který do tohoto systému má přístup. Tento člověk vloží do systému zadání poptávky, které po vyplnění odešle na oddělení nákupu, jež se touto problematikou zabývá (Škoda Auto, 2024).

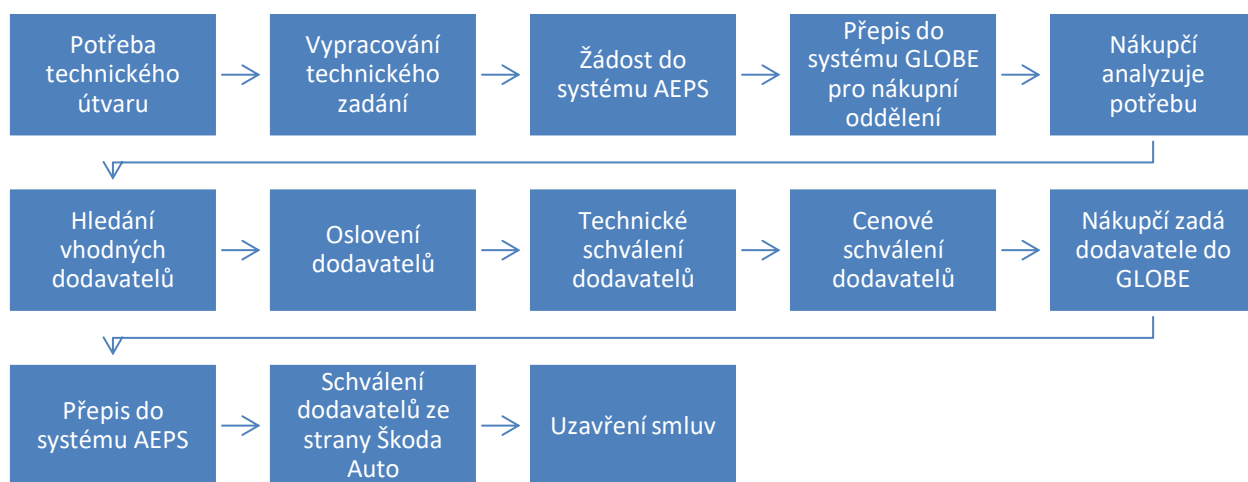
Zadání poptávky musí obsahovat (Škoda Auto, 2024):

- poptávané firmy,
- technické zadání,
 - očekávaný objem odběrů,
 - termíny realizace,
 - cenovou strukturu,
- další požadavky pro daný typ poptávky.

Celkově může technické zadání obsahovat kolem tří set stran od technických výkresů přes certifikáty až po jakosti materiálu. Požadavek je následně odeslán na konkrétní oddělení nákupu. Poté se poptávka přemístí do systému GLOBE, který oddělení nákupu využívá. V systému GLOBE vidí nákupčí všechny relevantní údaje a analyzuje požadavek. Pro ověření dostupnosti dodavatelů se nákupčí podívá do B2B portálu VW-Group-Supply, kde zjistí, zda jsou potenciální dodavatelé registrováni. Postupně osloví všechny vhodné firmy a elektronicky odešle požadavek kontaktním osobám. Momentem odeslání požadavku končí poptávkový proces ze strany Škoda Auto a nákupčí čeká na nabídky dodavatelů. Po obdržení nabídek jsou tyto nabídky nejprve podrobeny technické kontrole. Po technické kontrole, kterou provádí nákupčí ve spolupráci s technickým útvarem, je zajištěno, že nabídky splňují všechna kritéria stanovená na počátku procesu (Škoda Auto, 2024).

Pokud nabídka dodavatele ve všech aspektech vyhovuje, technický útvar vyplní dokument nazvaný *návrh zadání*, který oficiálně potvrzuje, že dodavatel splňuje požadované technické specifikace. Tento dokument následně podepíše oprávněná osoba. Technickým vyhodnocením se potvrzuje, že dodavatel odpovídá požadovaným kvalitám, a teprve poté se může nákupčí zaměřit na jednání o ceně (Škoda Auto, 2024).

Jednání ohledně ceny probíhá elektronicky na B2B portálu VW-Group-Supply, kde nákupčí nastaví své cenové hranice. Po dosažení dohody o ceně se uzavírá smlouva a dodavatel je začleněn do dodavatelského řetězce Škoda Auto. Poté následuje hodnocení kvalit jak ze strany oddělení nákupu, tak ze strany příslušného technického útvaru. Celý tento proces je znázorněn na obrázku 9 (Škoda Auto, 2024).



Obrázek 9 Aktuální proces výběru a schválení dodavatele ve Škoda Auto (Škoda Auto, 2024)

2.2.2 NegoBot

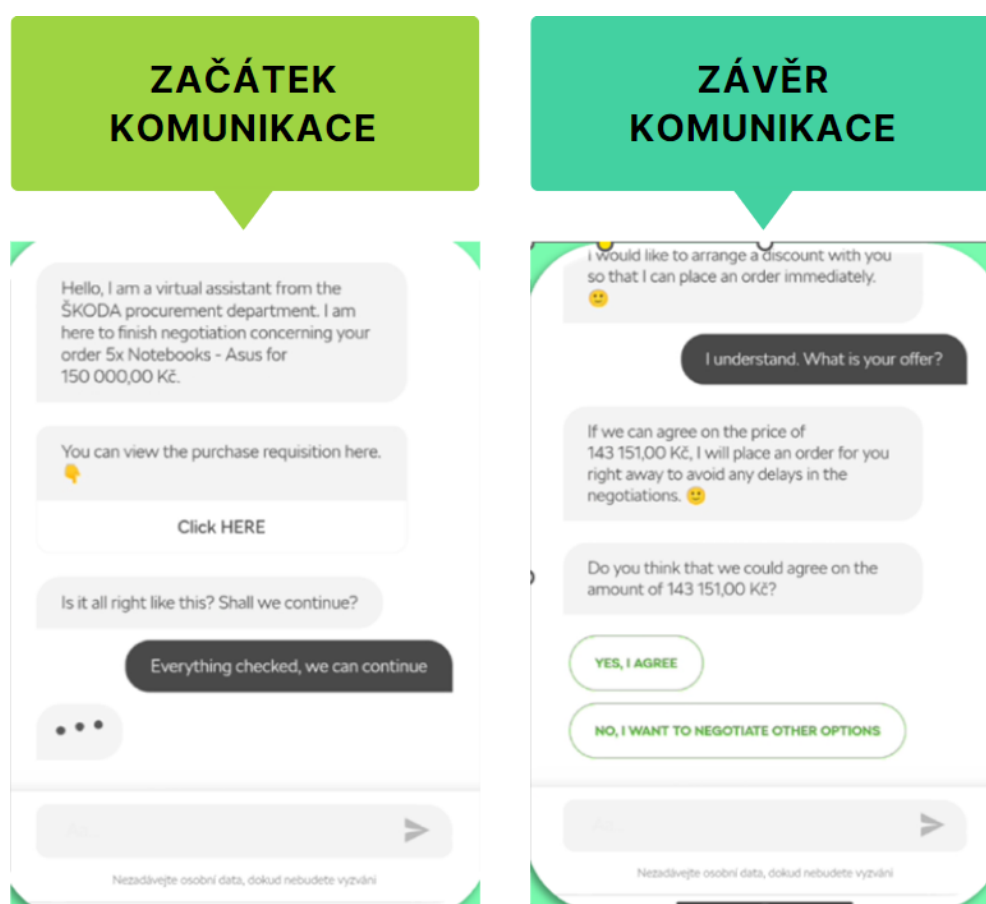
Nákupní proces ve Škoda Auto je značně komplikovaný a zdlouhavý, což je způsobeno širokým spektrem komponentů a služeb, které je nutné zajistit pro výrobu automobilů. Tradiční metody vyjednávání s dodavateli, založené na ručním zpracování a osobních jednáních, jsou časově náročné a nákladné, proto byla v posledních letech přijata řada inovativních řešení, která mají za cíl tyto procesy zefektivnit a optimalizovat. Jedním z klíčových nástrojů v této oblasti je implementace tzv. NegoBota, chatbota poháněného umělou inteligencí, který ve Škoda Auto působí od 1. září 2022 (Škoda Auto, 2024).

NegoBot byl vyvinut s cílem automatizace a optimalizace vyjednávání s dodavateli. Komunikuje zatím v českém a anglickém jazyce. Vývoj tohoto chatbota byl zahájen v reakci na potřebu zvýšit efektivitu nákupních procesů a snížit náklady spojené s tradičními metodami vyjednávání. Tento chatbot je jedním z nástrojů AI, který byl speciálně navržen pro vyjednávání malých zakázek, konkrétně v kategorii CTM, což zahrnuje objednávky do 250 000 Kč. Zpočátku se těmito nabídkami na nákupním oddělení nikdo nezabýval, jednoduše byly akceptovány, jelikož se jednalo o nejnižší cenovou kategorii. To však vedlo k situacím, kdy mohly být nabídky od dodavatelů nadhodnoceny, což mělo negativní dopad na finanční rozpočet Škoda Auto (Škoda Auto, 2024).

Spolupráce na vývoji NegoBota byla navázána s firmou Wingbot.AI, která se specializuje na vývoj chatbotů poháněných AI v oblastech CRM, prodeje, HR a dalších oborech. Wingbot.AI má také rozsáhlé zkušenosti s vývojem neuronových sítí pro obchodní aplikace. Cílem této spolupráce je integrovat do NegoBota algoritmy strojového učení

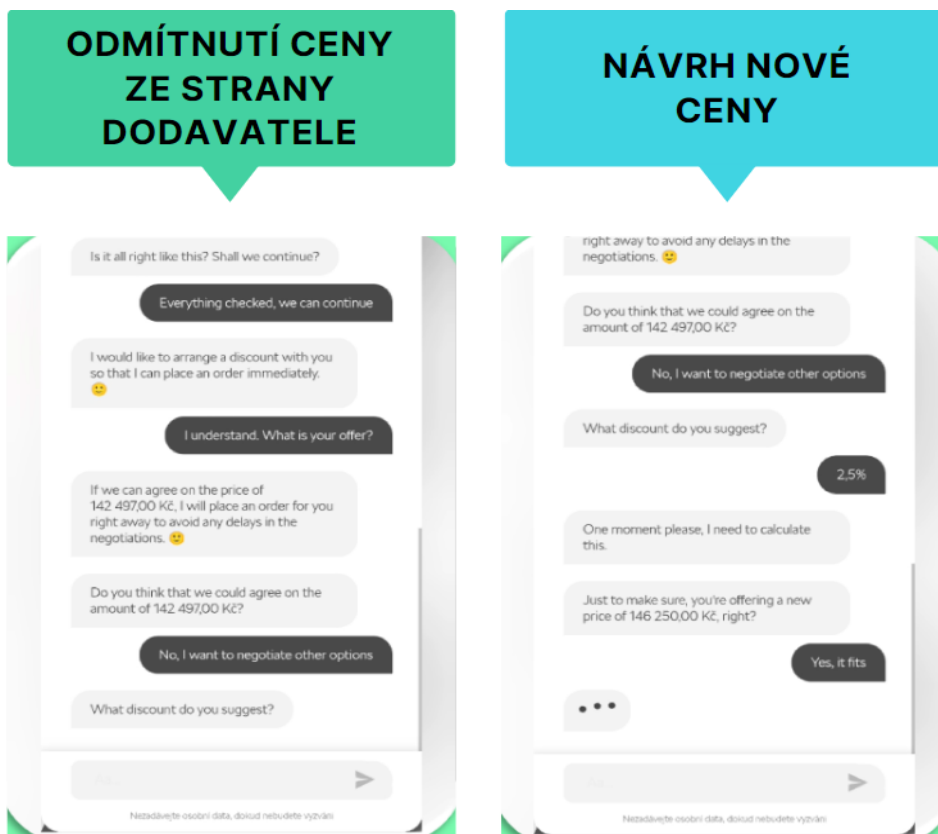
a neuronové sítě, což by mělo umožnit kvalifikovanější odhad cenových cílů, relevantnější dotazy a odpovědi na slevy a účinnější vyjednávání (WingbotAI, 2024).

Tento proces začíná po identifikaci dodavatelů, kteří mají potenciál splnit požadavky Škoda Auto. Pět dní před začátkem jednání je dodavatelům poslán e-mail od NegoBota, který obsahuje výzvu k zahájení obchodního jednání ve formě odkazu na webovou stránku NegoBota. E-mail obsahuje také všeobecné nákupní podmínky Škoda Auto a další specifické podmínky týkající se předmětu jednání. Po zahájení vyjednávání mohou dodavatelé zadat své cenové nabídky a podmínky pro konkrétní objednávky. NegoBot nabídky zanalyzuje a porovná s předem stanoveným kritériem, které mu zadal nákupčí (Škoda Auto, 2024).



Obrázek 10 Komunikace NegoBota s dodavatelem 1 (Škoda Auto, 2024)

Na obrázku 10 je zobrazena ukázková komunikace mezi NegoBotem a dodavatelem, kde Škoda Auto poptává pět notebooků značky Asus za 150 000 Kč. Chatbot automaticky zkusí nabídku snížit dotazem na slevu. Dodavatel následně souhlasí a NegoBot vystaví objednávku, která by dodavateli měla do dvou dnů přijít na e-mail. Tého způsob komunikace nastává, když je vše v pořádku. Může se samozřejmě stát, že dodavatel se sníženou cenou nebude souhlasit a své služby za takovou cenu neprodá.



Obrázek 11 Komunikace s dodavatelem 2 (Škoda Auto, interní materiál, 2024)

V této konverzaci na obrázku 11 dodavatel nesouhlasí s navrhovanou cenou. Následně zadá v procentech novou cenovou hladinu. NegoBot novou cenu následně vypočítá a konverzace pokračuje dále až do té doby, dokud nedojde ke shodě jako v předešlém případě. Jestliže ani jedna strana cenu neakceptuje, pak se od obchodního jednání se upustí. Tabulka 1 shrnuje výhody a nevýhody implementace NegoBota.

Tabulka 1 Porovnání výhod a nevýhod využití NegoBota

Výhody	Nevýhody
Zvýšení efektivity	Omezená flexibilita při řešení složitých situací
Snížení nákladů	Technologické problémy
Konzistence	Bezpečnost a soukromí dat
Pracuje nonstop	Omezená lidská interakce

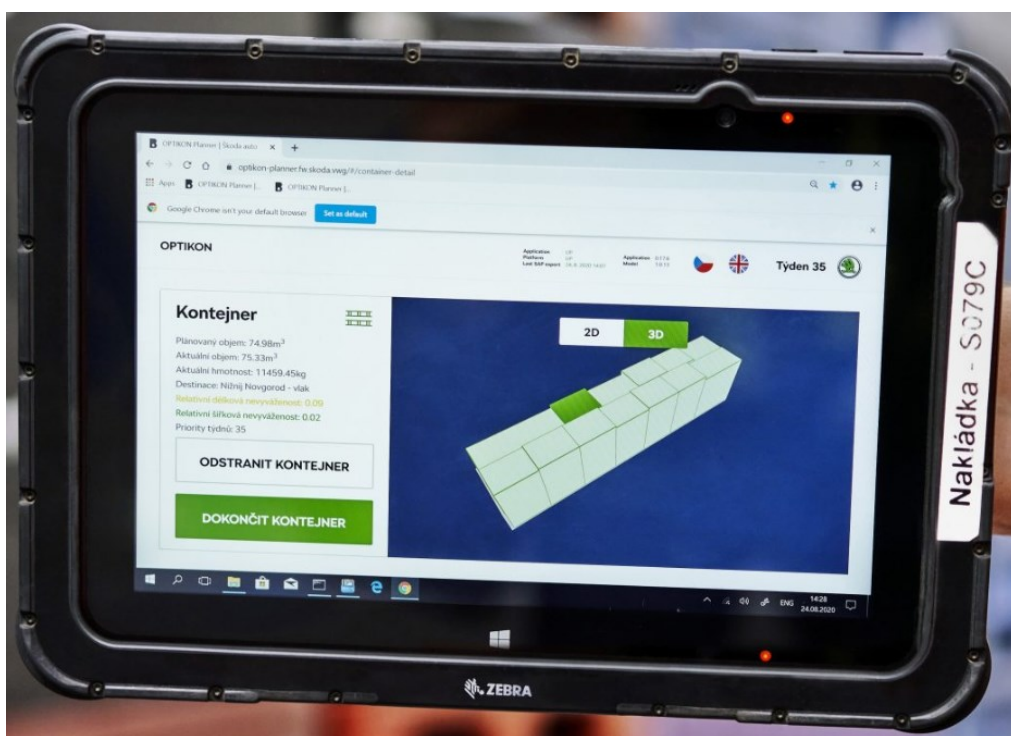
Zdroj: autor

2.3 Další využití umělé inteligence ve Škoda Auto a.s.

AI se ve společnosti, jako je Škoda Auto, neomezuje pouze na oddělení nákupu. Její využití se objevuje napříč různými odděleními, která se zaměřují na výrobní nebo provozní procesy. V následující části jsou představeny tři aplikace, které napomáhají zaměstnancům Škoda Auto v efektivní činnosti.

2.3.1 Optimalizace plnění kontejnerů (Container Load Optimization)

Logističtí odborníci ve Škoda Auto čelí každodenní výzvě v podobě optimalizace nakládky kontejnerů s různými rozměry palet. K řešení tohoto problému byla vyvinuta aplikace OPTIKON, která vypočítává nejlepší způsob umístění a ideální množství různých typů palet, čímž maximalizuje kapacitu kontejneru (Ekonom Logistika, 2020).



Obrázek 12 Aplikace OPTIKON pro optimalizaci plnění kontejnerů (Škoda Storyboard, 2020a)

Princip aplikace OPTIKON je podobný počítačové hře Tetris, jež má za cíl co nejkompaktněji umístit různé tvarovatelné prvky do daného prostoru. V případě logistiků ve Škoda Auto jsou to čtyřicet stop dlouhé kontejnery. Portfolio palet ve Škoda Auto obsahuje až 400 druhů speciálních palet, z čehož vyplývá i spousta kombinací naložení kontejneru. Aplikace OPTIKON pomocí umělé inteligence vypočítá správné umístění příslušných položek pro expedici, aby co nejlépe využila kapacitu kontejneru (viz obr. 12). Aplikace je pro nalezení řešení naprogramovaná způsobem, že k naplnění kontejneru využívá metody matematické

kombinatorické analýzy tzv. problém batohu. Tento postup má za cíl optimálně vměstnat veškeré předměty do určeného prostoru. OPTIKON navíc zohledňuje maximální zátěž kontejneru, možnost stohování palet či jejich správné hmotnostní rozvržení (Škoda Storyboard, 2020a).

Inovace v podobě aplikace OPTIKON v prvních šesti měsících roku 2020 ušetřila Škoda Auto 151 kontejnerových zásilek. Toto množství odpovídá úspoře přibližně 80 tun emisí CO₂, což je pro Škoda Auto velký přínos vzhledem k její strategii Green Future, kdy se snaží jít cestou šetrnou k životnímu prostředí (Škoda Mobil, 2024).

2.3.2 Magické oko (Magic Eye)

Magic Eye je kamerový systém, který je připevněný na dopravníku montážní linky a na základě AI rozpoznává potřeby údržby na výrobní lince. Snímky opotřebovaných dílů, jimiž mohou být nosníky nebo šrouby, kamera posílá z výrobní linky do hlavního počítače, kde algoritmy AI odhalí případné nesrovnalosti v procesech, odhalí požadavky na údržbu a dokáže o problému ihned informovat odpovědného zaměstnance. Princip je takový, že kamerový systém porovnává snímky s tisíci dalšími uloženými záznamy a během krátké doby odhalí odchylku od optimálního stavu a identifikuje chybu (Škoda Auto, 2023a).

Magic Eye využívá modré světlo, které neustále svítí na kolejnice dopravníku a spolehlivě rozezná prasklinu od škrábnutí. Navíc se tento systém neustále zdokonaluje a učí. Jeden z příkladů je, že pokud najde kus materiálu, který se v blízké době podrobil opravě, označí toto místo jako bezchybné. Aktuální využití systému Magic Eye je na výrobní lince pro modely Enyaq iV a Octavia. Před zavedením tohoto systému docházelo k častým poruchám dopravníku a pozastavení výrobní linky, což vedlo k velkým finančním ztrátám. Nyní se už tento problém minimalizoval (Škoda Auto, 2023a).

2.3.3 Zvukový analyzátor (Sound Analyzer)

Tento systém vznikl 7. října 2020 a testuje ho zatím 245 prodejců Škoda ve 14 zemích. Funkce pro analýzu zvuku využívá Škoda Auto až v poprodejní fázi, a to když zákazník přijede s automobilem do autorizovaného servisu (tzv. After Sales). Zvukový analyzátor pomáhá v rychlejší identifikaci poruchy při servisu vozidla. Mechanik nahraje zvuk vozidla do mobilní aplikace Zvukový analyzátor. AI následně porovná zvuk motoru s ostatními zvuky nahranými v úložišti, zjistí odchylky od optimálního zvuku a určí možnosti, čím by tyto odchylky mohly být způsobeny (Škoda Storyboard, 2020b).

Technologie má úspěšnost okolo 90 %. Rozpozná zatím pouze vady konstrukčních prvků, jako jsou kompresory, systém řízení, klimatizace nebo dvouspojková převodovka DSG.

Dnes se aplikace trénuje a zaměřuje i na rozeznání ostatních komponent, aby mechanikům na servisu vozidla usnadnila další práci. Základem funkce Zvukového analyzáru jsou neuronové sítě. Aplikace nejprve převede audiozáznam na spektrogram, kde jsou vidět akustické frekvence graficky. AI toto zobrazení porovná s uloženými hodnotami a zjistí odchylky. Na tomto základě udělá AI závěr dle předdefinovaného modelu a určí způsob údržby nebo opravy (Škoda Storyboard, 2020b).

2.4 Shrnutí analýzy

V první části analýzy nákupních procesů je představena společnost Škoda Auto, její historie, vývoj a produktové portfolio automobilů. Po představení společnosti následuje prezentace oddělení nákupu se zaměřením na oddělení konektivity. Značná část kapitoly je věnována analýze procesu nákupu od potřeby technického útvaru po nalezení nového dodavatele. Pro část procesu je v oddělení nákupu k dispozici NegoBot, který se stará o vyjednávání cenových nabídek u dodavatelů v kategorii CTM. Nechybí ani zaznamenaná ukázková komunikace NegoBota s dodavatelem. Následuje porovnání výhod a nevýhod při využití NegoBota v nákupním procesu. Závěrem analýzy je, že implementace NegoBota přinesla značné zlepšení v optimalizaci nákupních procesů ve Škoda Auto. K tomu můžeme připočítat finanční úsporu v hodnotách několika desítek milionů eur ročně. NegoBot nepřispívá svým využitím pouze finančně, ale hlavně časově. Pokud by neexistoval, na činnostech, které vykonává, by muselo pracovat přibližně 20 až 30 lidí. Nicméně je zde stále prostor pro zdokonalování a posouvání funkce NegoBota vpřed, a to především v oblasti flexibility odpovědí. Tomuto problému je věnována část 3.2. Předtím, ale bude zaměření věnováno výběrem dodavatelů, které k výběru využívají AI.

3 VYUŽITÍ UMĚLÉ INTELIGENCE V NÁKUPNÍM PROCESU VE ŠKODA AUTO A.S.

Třetí kapitola představuje práci nákupčího při výběru vhodného dodavatele pro Škoda Auto s využitím AI. Nákup je jedním z hlavních částí logistického řetězce, jelikož slouží k zajištění a k zásobení montážní linky. Tato kapitola se zaměřuje na automatizaci nákupního procesu od výběru dodavatelů přes následné vyjednávání s nimi až po automatizaci rutinních a dílčích procesů nákupní činnosti.

3.1 Výběr dodavatelů s využitím umělé inteligence

Jako jednu z úvah pro implementaci AI v oblasti výběru dodavatele bere Škoda Auto v potaz dvě společnosti Scoutbee a 7Q1. Obě tyto firmy nabízejí platformy s AI, která disponuje množstvím dat zaregistrovaných dodavatelů. Obě platformy fungují na podobném principu. Liší se pouze v drobnostech, které budou zmíněny v závěru této části.

Zde je příklad, jakým způsobem platformy Scoutbee a 7Q1 fungují. Pro oba produkty je proces podobný. Dle Scoutbee (2024b) celý proces fungování obou platformem lze shrnout do pěti bodů:

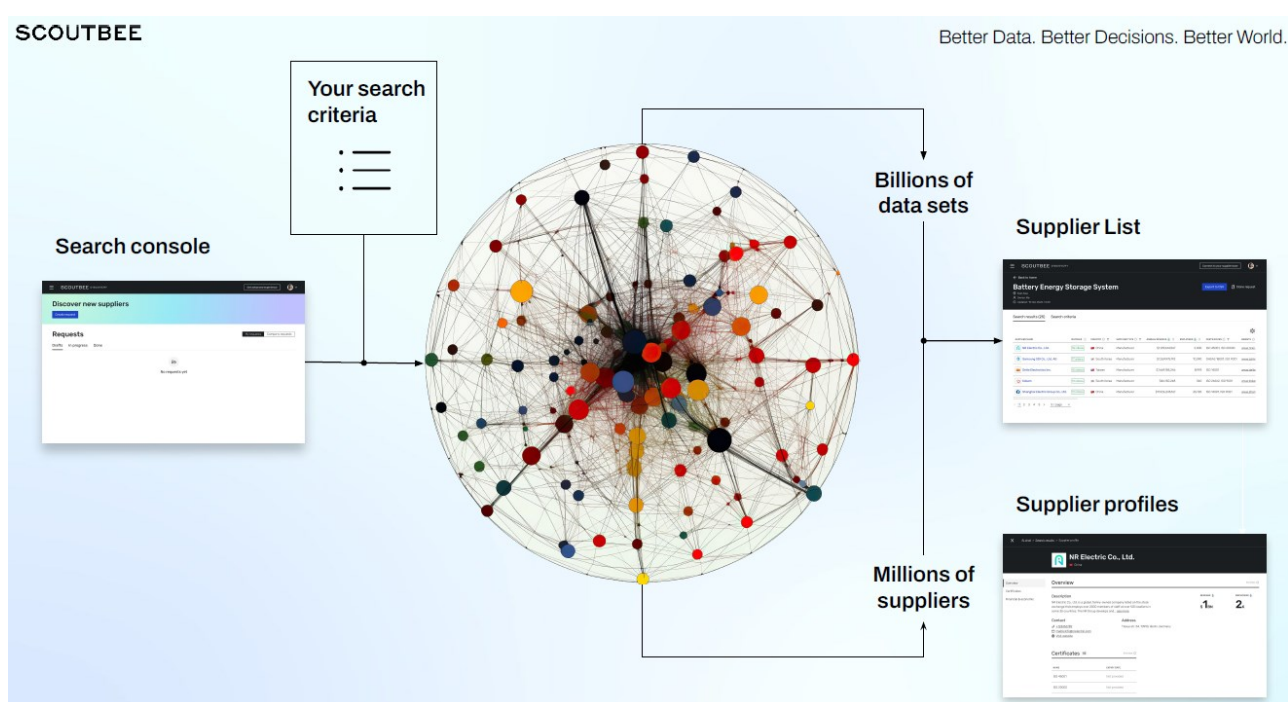
- *sběr dat (data harvesting)*

Platformy začínají získáním dat z různých zdrojů, jako jsou data z veřejných rejstříků firem či webových stránek, vnitrofiremní data, certifikační a regulační databáze a online recenze. Pomocí těchto zdrojů jsou detailně vytvořeny profily dodavatelů, které jsou do platformem přidány. Tato data jsou často neuspořádaná. Algoritmy ML pomohou data setřídít a očistit od chyb a duplicit. Následně jsou data rozřazena do kategorií, jako jsou například produkty, geografická lokalizace, certifikace, údaje o udržitelnosti firmy, skóre ESG nebo zprávy ohledně finančního zdraví podniku. Toto rozřazení dovoluje nákupčím filtrovat si dodavatele dle potřeb.

- *klasifikace dat (data classification)*

Po sběru dat následuje jejich roztřídění a klasifikace. Zde se znovu objevují algoritmy ML, které jsou navrženy tak, aby data třídily a správně klasifikovaly. Data jsou pak správně propojena. Tyto algoritmy zajišťují, že např. každé jednotlivé datum, certifikace dodavatele nebo jeho zaměření budou umístěny ve správné kategorii. Tímto krokem vzniká strukturovaná databáze, která je stěžejní pro následnou analýzu a organizaci dat, což výrazně usnadňuje interpretaci a praktické využití těchto výsledků (Scoutbee, 2024b).

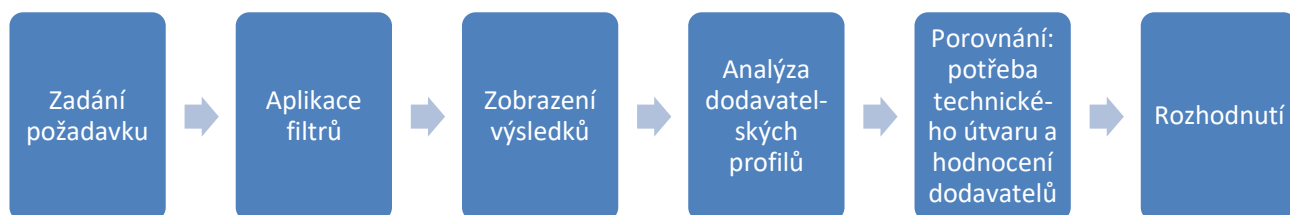
- *znalostní graf (knowledge graph)*
Po rozřazení dat do jednotlivých kategorií následuje jejich propojení, tzn. vytvoření grafu znalostí (viz obr. 13), který odhaluje různé vztahy mezi jednotlivými dodavateli. Tento model je často vizualizován jako síť uzlů a hran. Pro Škoda Auto by to znamenalo, že uzly reprezentují dodavatele, komponenty a technologie. Hrany by reprezentovaly vztahy, jako dodání komponentů, geografickou polohu nebo speciální certifikaci. Tento graf umožňuje tedy propojit různé informace do jednoho celku (Data Science Central, 2023).



Obrázek 13 Znalostní graf platformy Scoutbee (Scoutbee, 2024a)

- *obnova dat (data refresh)*
Znalostní graf průběžně aktualizuje a poskytuje nejnovější informace na trhu s dodavateli.
- *chytré postřehy (smart insights)*
Platformy poskytují přehledné a intuitivní uživatelské rozhraní. Využity jsou zde jazykové modely, které pomohou s konkretizací vyhledávání dodavatelů.

Obrázek 14 představuje, jakým způsobem nákupčí Škoda Auto využije funkci platformem Scoutbee a 7Q1.



Obrázek 14 Postup výběru dodavatelů (Škoda Auto, 2024; autor)

Zadání požadavku

Nákupčí zahajují proces tím, že do vyhledávacího pole v rozhraní dané aplikace zadají klíčová slova související s produkty, které chtějí od dodavatelů nakoupit. Může se jednat o název konkrétního produktu, specifického dodavatele nebo geografickou polohu. Například pokud by nákupčí Škoda Auto hledal dodavatele mobilních aplikací, zadá požadavek do vyhledávače a potvrdí výběr.

Aplikace filtrů

Po zadání toho, co nákupčí potřebuje, nastává aplikace různých kritérií a filtrů (viz obr. 15). Nákupčí má možnost zúžit výběr a přesně definovat, jaké typy produktů hledá a jaké dodávky preferuje. Například pokud firma hledá dodavatele s ISO certifikací nebo firmu splňující skóre ESG. Použití filtrů pomáhá zajistit, že výslední dodavatelé budou lépe odpovídat daným potřebám.

Create Scoutbee Supplier Discovery™ request

1 General info 2 Request focus details 3 Supplier details 4 Review

Tell us about your preferred suppliers

Capitalize on the global market, and specify all the places you'd like your supplier's headquarters to be located.

To get the best match for your needs, detail your supplier requirements, including any necessary certifications and quality standards.

Company type: *
Manufacturer

Country/region: *
East Asia

Known suppliers:
https://supplier.com [Add another](#)

Keywords:
Batteries

Certificates:
Select certificates or type in your own

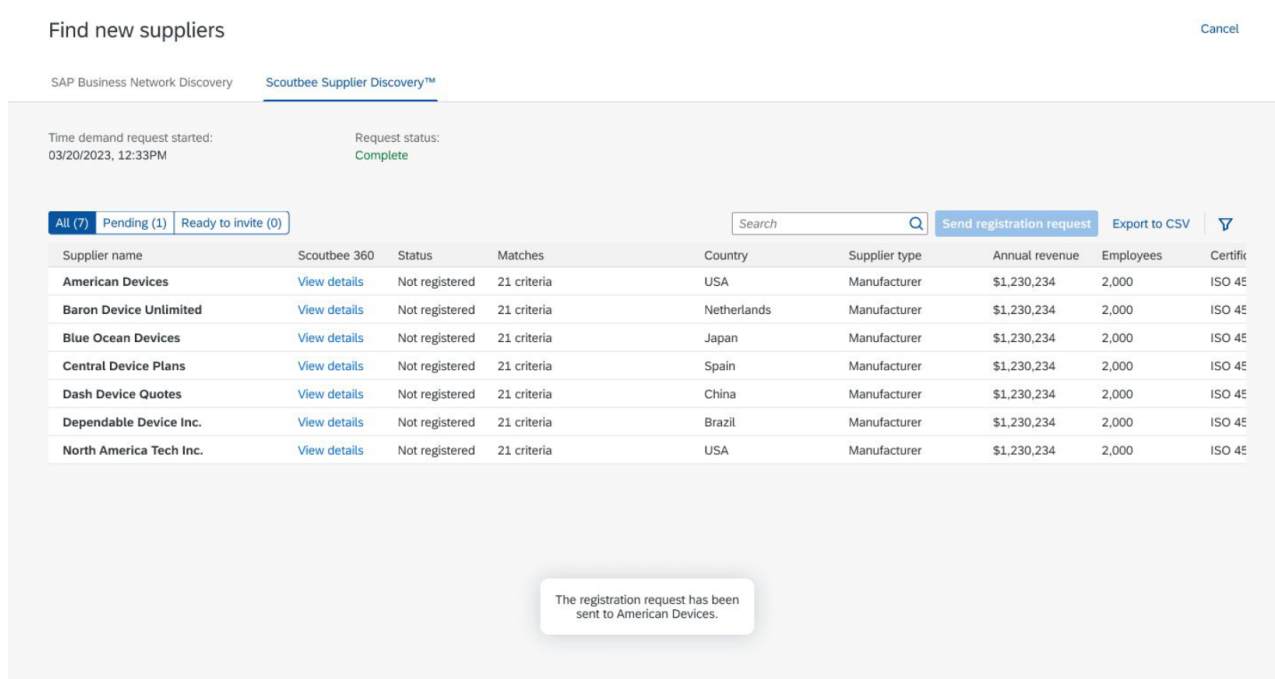
Additional requirements:
Sustainable Manufacturing

[Review](#) [Save draft](#) [Cancel](#)

Obrázek 15 Uživatelské rozhraní Scoutbee pro vyhledávání dodavatele (Scoutbee, 2024a)

Zobrazení výsledků

Po aplikaci filtrů systém rychle generuje seznam dodavatelů, kteří odpovídají zadaným kritériím. Tento seznam je prezentován uživateli, který může prohlížet detailní profily jednotlivých dodavatelů.



The screenshot displays the 'Find new suppliers' interface on the Scoutbee platform. At the top, it shows 'SAP Business Network Discovery' and 'Scoutbee Supplier Discovery™'. Below this, the 'Time demand request started' is 03/20/2023, 12:33PM, and the 'Request status' is 'Complete'. The interface includes a search bar, a 'Send registration request' button, and an 'Export to CSV' option. A table lists seven suppliers, all with a status of 'Not registered' and 21 criteria matches. A notification box at the bottom indicates that a registration request has been sent to American Devices.

Supplier name	Scoutbee 360	Status	Matches	Country	Supplier type	Annual revenue	Employees	Certifi
American Devices	View details	Not registered	21 criteria	USA	Manufacturer	\$1,230,234	2,000	ISO 4E
Baron Device Unlimited	View details	Not registered	21 criteria	Netherlands	Manufacturer	\$1,230,234	2,000	ISO 4E
Blue Ocean Devices	View details	Not registered	21 criteria	Japan	Manufacturer	\$1,230,234	2,000	ISO 4E
Central Device Plans	View details	Not registered	21 criteria	Spain	Manufacturer	\$1,230,234	2,000	ISO 4E
Dash Device Quotes	View details	Not registered	21 criteria	China	Manufacturer	\$1,230,234	2,000	ISO 4E
Dependable Device Inc.	View details	Not registered	21 criteria	Brazil	Manufacturer	\$1,230,234	2,000	ISO 4E
North America Tech Inc.	View details	Not registered	21 criteria	USA	Manufacturer	\$1,230,234	2,000	ISO 4E

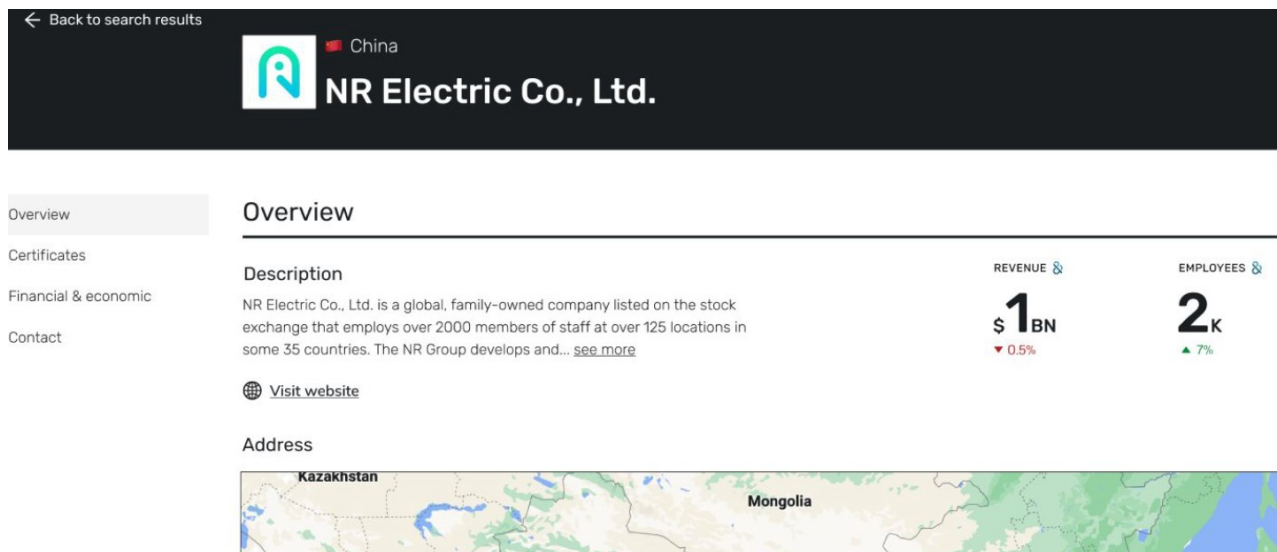
The registration request has been sent to American Devices.

Obrázek 16 Zobrazení hledaných dodavatelů – platforma Scoutbee (Scoutbee, 2024a)

Analýza dodavatelských profilů

Jak je vidět na obrázku 17 níže, každý dodavatel má detailní profil, který shromažďuje informace z více zdrojů. Profily dodavatelů zahrnují obecný popis zaměření firmy, informace o výrobních zařízeních, nabízené produkty, držené certifikáty a další speciální schopnosti,

kterými dodavatel disponuje. Tato data jsou agregována a analyzována pomocí ML, což uživatelům umožňuje rychle získat podrobný přehled o každém dodavateli.



← Back to search results

China
NR Electric Co., Ltd.

Overview

Certificates

Financial & economic

Contact

Overview

Description

NR Electric Co., Ltd. is a global, family-owned company listed on the stock exchange that employs over 2000 members of staff at over 125 locations in some 35 countries. The NR Group develops and... [see more](#)

[Visit website](#)

Address

Kazakhstan Mongolia

REVENUE & **\$ 1BN** ▼ 0.5%

EMPLOYEES & **2K** ▲ 7%

Obrázek 17 Informace o dodavatelích v platformě Scoutbee (Scoutbee, 2024a)

Porovnání a hodnocení dodavatelů

Uživatelé mohou využít funkcionalitu pro strukturované porovnání, kde si vyberou atributy, podle kterých chtějí dodavatele hodnotit a porovnávat. Mohou upravit pořadí zobrazení dodavatelů, vybrat si klíčové partnery pro hlubší spolupráci nebo rozhodnout o výměně dodavatelů, kteří nesplňují očekávání.

Rozhodování

Na základě shromážděných informací a porovnání mohou firmy dělat informovaná rozhodnutí o tom, s kterými dodavateli chtějí nadále spolupracovat, koho případně vyměnit nebo jak distribuovat své nákupní objemy mezi různé dodavatele.

3.1.1 Scoutbee a jejich systém Supplier Discovery

Jednou z možností, jakým způsobem ulehčit výběr dodavatele ve Škoda Auto, je platforma Scoutbee, která se zaměřuje na revoluci ve způsobu, jakým firmy vyhledávají a spravují své dodavatele s využitím AI. Tato platforma slouží především k efektivnímu propojení společnosti s potenciálními dodavateli z celého světa. Firma Scoutbee byla založena v roce 2015 Gregorem Stühlerem v Bavorsku. Mezi její klienty patří firmy, jako jsou SAP, Siemens, Walmart a Kärcher, což svědčí o její široké škále uplatnění a důvěryhodnosti.

Jakým způsobem by si tedy nákupci mohli ušetřit čas i finance? Jádrem nabídky Scoutbee je její platforma Scoutbee Supplier Discovery (SSD), která umožňuje nákupcům nejen spravovat stávající dodavatelské vztahy, ale také rychle najít a zařadit nové dodavatele do svého

řetězce. Díky technologiím, které Scoutbee využívá, je možné výrazně snížit čas strávený analýzou a hodnocením potenciálních dodavatelů. Tradiční manuální metody jako bodové hodnocení, metody váhového pořadí nebo jednoduché srovnávání nabídek mohou být značně zrychleny. SSD umožňuje automatizaci mnoha procesů, které by jinak vyžadovaly dlouhé hodiny ruční práce, a tím poskytuje nákupčím více času na jiné činnosti.

3.1.2 AI od 7Q1

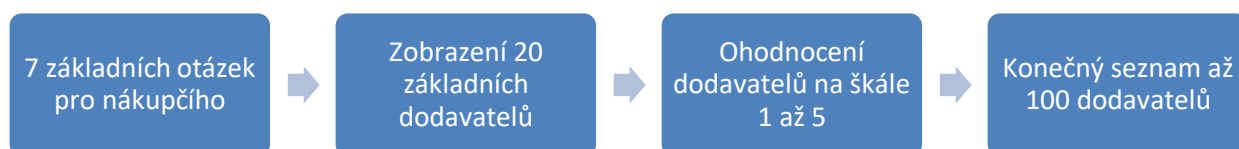
Jednou z konkurenčních nabídek Scoutbee je dodavatel 7Q1, nabízející produkty pro automatizaci v oblasti logistiky, automobilového průmyslu, strojírenství, zdravotnictví a v odvětvích financí a pojišťovnictví. 7Q1 je dceřinou společností firmy AI4C, která sama o sobě spadá pod hlavní společnost TMG Consultants. TMG Consultants nabízí široké spektrum konzultačních služeb, které cílí na různá průmyslová odvětví a procesy (TGM Consultants, 2023).

Firma 7Q1 se konkrétně zabývá automatizací procesů ve zmíněných oblastech, čímž zvyšuje efektivitu a snižuje náklady svých klientů. Toto zaměření na specializované automatizační služby dělá z 7Q1 klíčového hráče na trhu s AI pro využití v nákupním procesu (7Q1, 2023a).

Princip fungování aplikace 7Q1 (viz obr. 18) je podobný jako u modelu od Scoutbee. Nákupčí, který by chtěl vyhledávat nebo poptávat dodavatele, musí být zaregistrovaný v aplikaci firmy 7Q1. V této aplikaci jsou také zaregistrováni všichni možní dodavatelé. Nejprve musí nákupčí projít sedmi otázkami, kde nastaví různá kritéria a filtry pro výběr vhodného dodavatele. Jedná se o otázky typu, jaké znalosti jsou u dodavatelů potřebné nebo zda nákupčí hledá v konkrétním regionu nebo ve světě (7Q1, 2023b).

Společnost 7Q1 (2023b) uvádí, že algoritmy ML následně kombinují odpovědi mezi sebou a propojují je s odpovídajícími klíčovými slovy. Výsledek je takový, že AI poté prohledá celý datový prostor po celém světě v jakémkoliv jazyce. To zahrnuje webové stránky společností, údaje z obchodních komor, údaje z obchodních rejstříků, veletrhů nebo přístavů a mnoha veřejných zdrojů, kde společnosti zanechávají informace. Po několika minutách obdrží nákupčí počáteční seznam, který se skládá z přibližně 10 až 20 dodavatelů. Tito dodavatelé jsou následně vyhodnoceni, zda odpovídají technickým nárokům a splňují kritéria, která nákupčí nastavil. Nákupčí ohodnotí tyto dodavatele na škále 1 až 5. Na základě této klasifikace AI vyhodnotí, které dodavatele nákupčí vybral a které ne. Následně AI vytvoří seznam o počtu přibližně sta vhodných dodavatelů, kteří by měli nákupčímu vyhovovat.

Nyní už je na nákupčím, aby si vybral dodavatele z uvedeného seznamu. Kromě informací o společnosti obdrží také kontaktní údaje, údaje o udržitelnosti firmy, skóre ESG, hodnoty vypouštění CO₂, informace o finančním zdraví podniku a mnoho dalších věcí nezbytných pro určení vhodného dodavatele. Nedílnou součástí profilu firmy je i hodnocení spokojenosti jejích zákazníků (7Q1, 2023b).



Obrázek 18 Proces pro vyhledávání dodavatelů v platformě 7Q1 (7Q1, 2023b; Autor)

Aktuálně by Škoda Auto z těchto možností preferovala platformu 7Q1 vzhledem k přehlednějšímu rozhraní a většímu množství informací o dodavateli. Skvělou vlastností platformy 7Q1 je prvotní ohodnocení dodavatelů, zda vyhovují kritériím. Následně AI zobrazí konečný seznam dodavatelů, který je lépe zaměřený na daný segment. Takovéto rozhraní a možnosti platforma Scoutbee zatím nemá. Dalším přínosem je, že firma 7Q1 úzce spolupracuje se značkou Audi, která je součástí VW Group jako Škoda Auto.

3.1.3 Implementace Scoutbee a 7Q1 v nákupním procesu

V této části bude pozornost cílena na to, jak by spolupráce mezi Škoda Auto a Scoutbee nebo 7Q1 mohla fungovat. Jelikož tyto dvě platformy disponují obrovskými analytickými schopnostmi, jejich využití by bylo užitečné pro vyhledávání dodavatelů v kategorii ATM, což jsou strategičtí dodavatelé se službami nad 1 230 000 Kč. V této kategorii jsou zastoupeni strategičtí dodavatele, jejich místo je zde stabilní, ale nemusí to tak být vždy. Řešením by bylo využít větší databáze, kterými platformy disponují. Pokud by došlo ke změně, Scoutbee i 7Q1 disponují velkými databázemi celého trhu, které by nákupčímu pomohly analyzovat nové možnosti. Tyto dvě platformy fungují na podobném principu, budou brány jako celek. V části 2.2 bylo popsáno, jakým způsobem aktuálně probíhá proces výběru dodavatelů ve Škoda Auto. Dle Škoda Auto (2024) pro implementaci AI přicházejí v potaz tři možnosti:

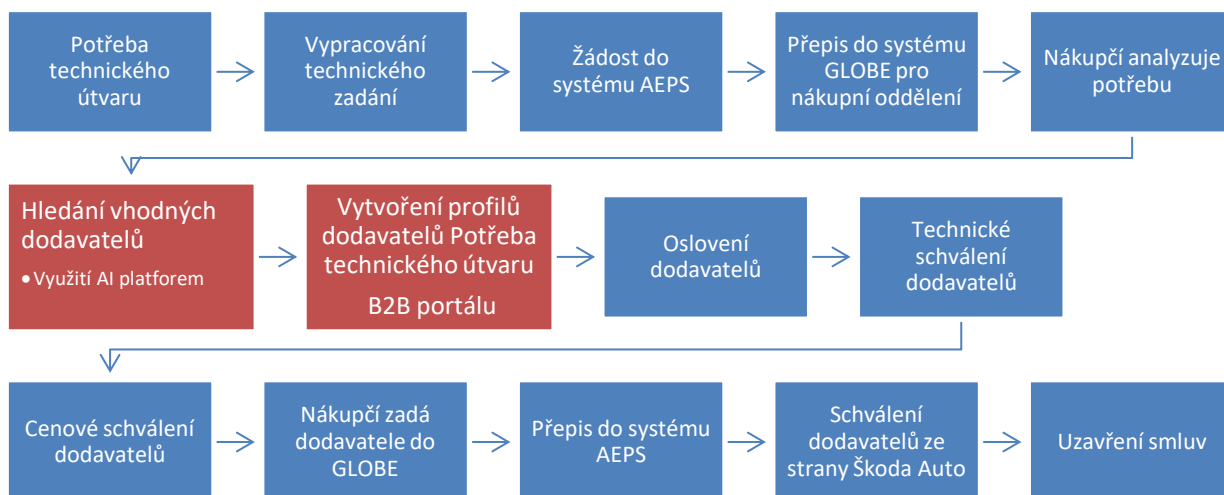
- přímá integrace AI platform mimo systém VW-Group-Supply,
- implementace AI platform do portálu VW-Group-Supply,
- samostatná integrace VW Group.

Přímá integrace AI platforem mimo portál VW-Group-Supply

Nákupčí poté, co si přečte požadavek technického útvaru, využije možnosti Scoutbee nebo 7Q1 pro analýzu celého trhu, vybere si vhodného dodavatele a následně ho osloví a proces probíhá dál.

Problém ze strany Škoda Auto nastává v případě, že všichni dodavatelé, kteří chtějí cokoli dodávat do Škoda Auto, musí být zaregistrováni v B2B portálu VW-Group-Supply. Scoutbee i 7Q1 disponují svými vlastními systémy, a tudíž se zde objevuje problém nejednotného systému, který pro Škoda Auto není ideální. Nákupčí by tedy musel samotného dodavatele nejdříve registrovat v portálu VW-Group-Supply a až poté se vrhnout na konkrétní obchodní jednání (viz obr. 19). Nejedná se tak o časovou úsporu v podobě rychle nalezeného dodavatele, ale o další práci spojenou s vložením údajů o dodavateli do systému. Druhou možností je domluva s dodavateli, aby si profily následně vytvořili sami. Nákupčí už v aktuálním procesu pracuje se spoustou aplikací a systémy, které na sebe musí navazovat. Například pro komunikaci mezi nákupčím a technickým útvarem fungují systémy AEPS a GLOBE, na které by musela být zajištěna návaznost. Navíc Scoutbee a 7Q1 disponují svým vlastním rozhraním aplikací a webů, kde se dodavatelé hledají. Řešením tohoto problému by muselo být vyjednání určitých podmínek se 7Q1 a Scoutbee.

Dalším negativem je, že obě tyto platformy jsou ještě na svém začátku a jsou určeny spíše pro středně velké firmy. Pro velký koncern, jako je VW Group, to může být tedy problém, jelikož z hlediska financí fungují tyto platformy na režimu předplatného. Jedná se například o předplacení až 200 vyhledání dodavatelů, což by Škoda Auto reálně vypotřebovala během jednoho až dvou týdnů. Muselo by se tedy jednat o předplatném v řádech tisíců vyhledávání nebo o licenci pro jejich neomezený počet. Formu licence zatím ani jedna z platforem nenabízí. Tímto způsobem by mohla fungovat reálná implementace platforem do nákupního procesu. Nákupčímu by přibyla komplikace s vytvořením profilu na B2B portálu VW-Group-Supply, nebo by si dodavatel musel profil vytvořit sám.



Obrázek 19 Přímá integrace AI platformem mimo portál VW-Group-Supply (autor)

Potenciální integrace platformem 7Q1 a Scoutbee do nákupního procesu Škoda Auto přináší řadu výhod a nevýhod (viz tab. 2). Škoda Auto vnímá jako hlavní nevýhodu nejednotný systém a funkci systému na základě předplatného. Naopak obrovským přínosem by byla obsáhlá databáze dodavatelů a jejich přehledné profily.

Tabulka 2 Výhody a nevýhody implementace Scoutbee a 7Q1

Výhody	Nevýhody
Globální dosah <ul style="list-style-type: none"> • dodavatelé z různých částí světa, • široké množství dodavatelů poskytujících různé služby. 	Odlíšné rozhraní <ul style="list-style-type: none"> • nové rozhraní na rozdíl od portálu VW-Group-Supply, • nutnost tyto systémy propojit.
Rychlost vyhledávání dodavatelů <ul style="list-style-type: none"> • po zadání kritérií ihned viditelný aktuální seznam vhodných dodavatelů. 	Finance <ul style="list-style-type: none"> • 200 vyhledávání za 5 mil Kč. • Škoda Auto by tento počet vyčerpala za 2 týdny.
	Nedisponují licencí <ul style="list-style-type: none"> • pouze možnost předplatného pro vyhledávání dodavatele.

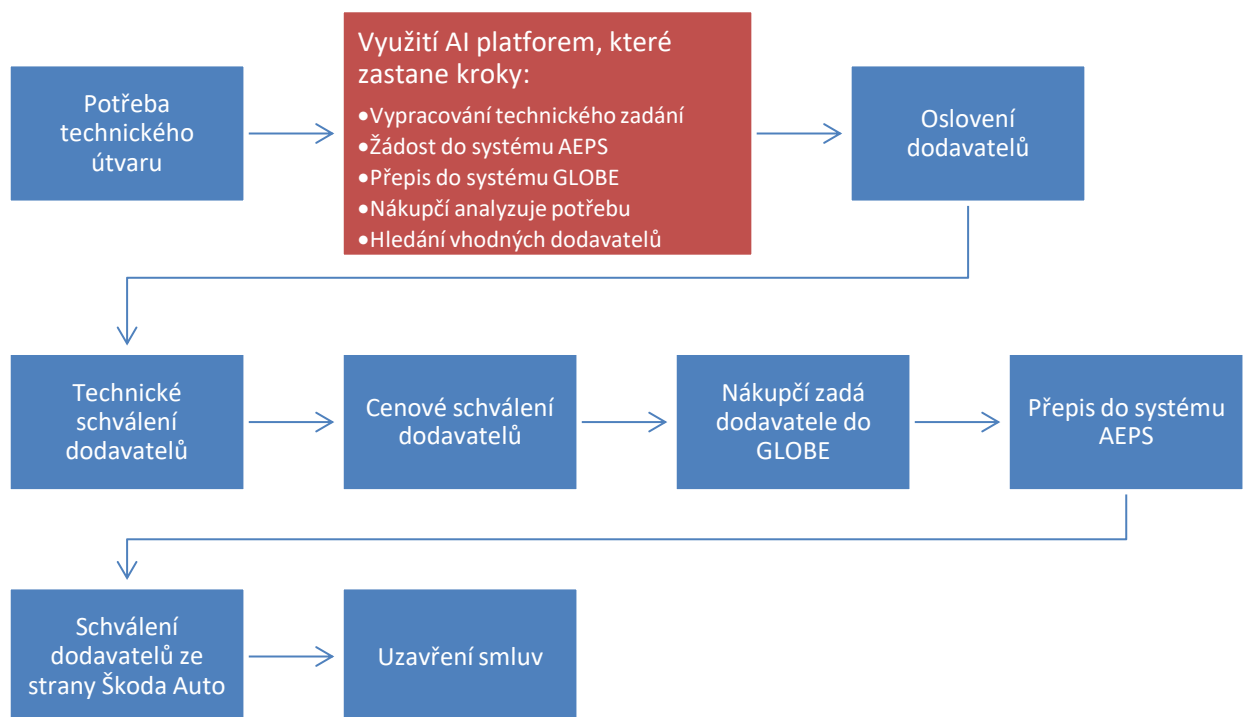
Zdroj: autor

Implementace AI platformem do portálu VW-Group-Supply

Optimálním řešením pro Škoda Auto by byla kompletní integrace Scoutbee nebo 7Q1 do B2B portálu VW-Group-Supply, kde by všichni dodavatelé z databáze platformem byli nahráni do databáze B2B portálu VW-Group-Supply. Toto řešení by nákupčímu ušetřilo čas, protože by nemusel vytvářet dodavatelské profily na portálu VW-Group-Supply.

Samostatná integrace AI VW Group

Další možností je, že si VW Group integruje takovéto novinky sám. Mohlo by tedy existovat určité oddělení, které by se věnovalo tomuto vývoji. Byli by najati specialisté v daném oboru a integrace systému by probíhala pod záštitou VW Group. Ideálním řešením (viz obr. 20) by bylo, kdyby technický útvar, který zadává poptávky pro nákupní oddělení do systému AEPS, místo toho zadával požadavky do chatbota poháněného strojovým učením. Tento chatbot by následně analyzoval potřebu, vypracoval technické zadání a našel vhodné dodavatele v systému VW-Group-Supply. Celý proces by se tak zjednodušil a zkrátil na polovinu. Nákupčí by měl pouze kontrolní a následně vyjednávací roli.



Obrázek 20 Samostatná integrace AI VW Group (autor)

Celkové hodnocení ukazuje, že zatímco Scoutbee a 7Q1 nabízejí značné výhody v oblasti rychlého a globálního vyhledávání dodavatelů, jejich integrace do současných systémů Škoda Auto by vyžadovala překonání několika výzev, zejména spojených s nejednotnými systémy a s režimem předplatného, kde jsou nákupčí limitováni omezeným

počtem vyhledávání. Jako optimální řešení se jeví integrace těchto platforem do stávajícího portálu VW-Group-Supply nebo vývoj vlastní AI platformy VW Group.

3.2 Vyjednávání podmínek s dodavateli pomocí AI

Tato část je zaměřena na analýzu možností pro vylepšení a lepší strukturu odpovědí pro vyjednávacího chatbota NegoBota, který vyjednává finanční podmínky v kategorii CTM. Pro zlepšení struktury odpovědí a zjištění širšího spektra souvislostí se zde objevuje možnost pro dodavatele s názvem Pactum AI.

3.2.1 Vyjednávací chatbot od společnosti Pactum AI

Tato společnost se sídlem v americké Kalifornii se zabývá autonomním vyjednáváním s dodavateli. Hlavními zákazníky firmy Pactum AI jsou Walmart a Maersk. Tyto společnosti zvolily ojedinělý přístup k redukci nákladů tím, že při vyjednávání podmínek se svými dodavateli využívají AI. Pomocí chatbota vyvinutého společností Pactum AI se společnost Walmart podařilo zefektivnit proces vyjednávání, získat lepší nabídky a ušetřit finance (Bulletin 2022, 2024).

Tento systém od Pactum AI by byl možností, kterou by mohla využít i Škoda Auto. Walmart je totiž americká maloobchodní společnost, která provozuje síť hypermarketů. Nákupní oddělení společnosti Walmart musí každý den řešit velké množství objednávek zboží svého rychloobrátkového sortimentu. Nabídka Walmartu se týká nejvíce potravin, nápojů a domácích potřeb. Hodnota těchto produktů není vysoká a konkrétně u potravin je proces nákupu na každodenní bázi. Pro AI je nejvhodnější uplatnění tam, kde se vyskytuje (Digital Supply Chain, 2022):

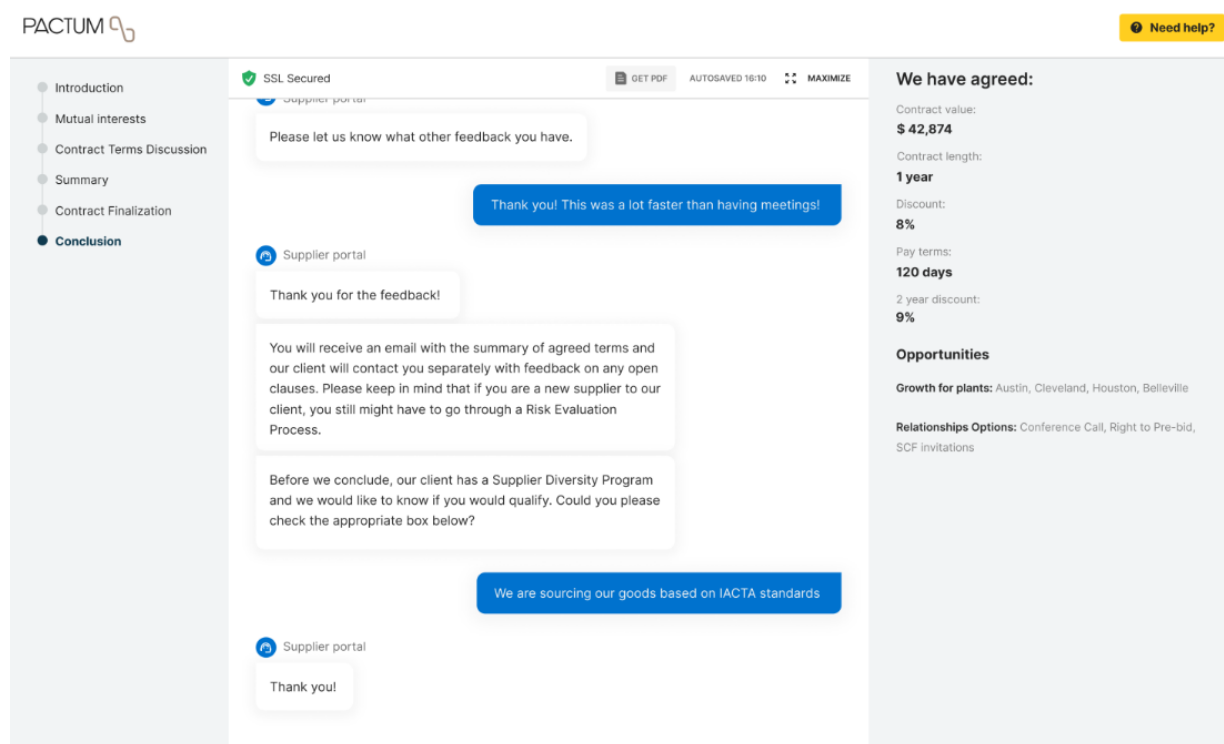
- velké množství předešlých dat,
- přesné počty objednávek v daném období,
- opakovatelnost objednávek.

Jak uvádí v článku pro Digital Supply Chain (2024) generální ředitel Pactum AI Martin Rand v diskusi s Lucasem Rulfem, generálním ředitelem společnosti Maersk, přibližně 80 % obchodních jednání je stejných a jednostranných. Jedná se o tzv. nestrategické jednání, kdy tito dodavatelé neplní stěžejní strategickou důležitost pro společnost. Na obchodním jednání se hovoří o stejných podmínkách i cenových relacích. Nákupcům tato jednání berou důležitý čas, který by mohli využít efektivněji. Pro tato jednání je ideální volbou chatbot.

Totéž platí pro Škoda Auto a dodavatele v oblasti CTM, kteří neplní strategickou důležitost dodavatele a Škoda Auto by se bez tohoto dodavatele obešla nebo by si snadno našla

na trhu jiného. Chatbot od Pactum AI zde není pro to, aby cílil na ostatních 20 % strategických dodavatelů. K tomuto účelu je zde tým nákupčích, kteří se na tato jednání připravují v případě, že se jedná o strategicky významného dodavatele, kde hodnoty dodávek jsou v řádech stovek milionů korun.

Funkce chatbota funguje na principu předem nastavených pravidel, která si určí klient se společností Pactum AI. Klient musí sdělit, jaké má s chatbotem úmysly, jaké podmínky pro svou společnost získá a jaká bude cena. Chatbot musí také vědět, jaké jsou maximální kompromisy a ústupky, na něž může přistoupit. Když je chatbot správným způsobem nastavený, může se vrhnout na vyjednávání s dodavatelem. Chatbot nejprve položí dodavateli několik otázek, které mají odhalit jeho preference a úmysly s cílem najít společnou dohodu (viz obr. 21). Chatbot využívá komplexní vyjednávací a psychologické techniky, které mu byly při učení poskytnuty. Chatbot od společnosti Pactum AI může stejně jako NegoBot vyjednávat tisíce dalších obchodů současně, zatímco nákupčí mohou monitorovat postup chatbota a soustředit se na ostatní pracovní činnosti (Raconteur, 2023).



Obrázek 21 Uživatelské rozhraní chatbota Pactum AI při vyjednávání s dodavatelem (Pactum AI, 2024)

Přínosem implementace tohoto řešení by bylo zlepšení komunikace NegoBota s dodavatelem. Ze strany dodavatele Pactum AI nabízí přívětivé a přehledné rozhraní, kde vidí

podmínky, které jsou zatím dohodnuty. Chatbot od firmy Pactum AI vhodně oslovuje firmy a společnosti, což může být také jedna z výhod lidštějšího jednání.

3.3 Další možnosti implementace AI v nákupním procesu

V oblasti nákupu se neobjevuje pouze hledání dodavatelů nebo vyjednávání s nimi. Na této pozici se vyskytuje spousta administrativní práce, analýzy potřeb nebo zpracování technických zadání. I tyto části procesu mohou být nahrazeny nebo alespoň optimalizovány k rychlejší a efektivnější činnosti. V této části jsou představeny společnosti Palantir Technologies, Nettle.ai, Icertis nebo Copilot od společnosti Microsoft Corporation (dále pouze Microsoft) a způsoby, jimiž by mohly zefektivnit nákupní procesy ve Škoda Auto.

3.3.1 Palantir Technologies a jeho modely AIP a Foundry

Palantir Technologies (dále pouze Palantir) je firma působící v USA a v dalších čtrnácti zemích, specializující se na vývoj softwarových řešení pro analýzu, vizualizaci a zabezpečení velkého množství dat pro veřejný i neveřejný sektor. V roce 2023 byl Palantir oceněn jako nejlépe hodnocený prodejce AI technologií, zejména v oblastech ML, NN a generativní AI. Toto ocenění potvrzuje schopnost Palantiru přizpůsobit se a inovovat v rychle se měnícím světě technologií (Palantir Technologies, 2024c).

Produktové portfolio Palantiru tvoří tři produkty:

- AIP (Artificial intelligence platform)

Platforma AIP je navržena tak, aby pomohla firmám integrovat umělou inteligenci do podnikových systémů. Funguje tím způsobem, že shromáždí data z různých zdrojů, jako jsou databáze, senzory nebo jiné informační systémy, a následně tato data analyzuje pomocí ML modelů. Uživatelé mohou výsledky analýz zobrazit v přehledných grafech a tabulkách, což velice usnadňuje veškerou práci s daty. Platforma umožňuje práci na sdíleném souboru, takže různé skupiny mohou pracovat v jednom společném systému. Platforma je flexibilní a snadno se integruje do existujících systémů, což umožňuje plynulejší nasazení AI v různých oblastech podnikání (Palantir Technologie, 2024a).

- Foundry

Tato platforma slouží pro vytváření a správu řešení v různých oblastech odvětví veřejného sektoru. Je určena pro organizace k vývoji a nasazení modelů strojového učení a monitorování jejich práce. Platforma Foundry může být využita v korporacích pro plánování a simulace, kde si lze nakonfigurovat různé vlastnosti chování, vzájemné návaznosti procesů či projektů jdoucích po sobě a tím simulovat reálný model výsledné práce v interaktivním pohledu. Příkladem je spolupráce s týmem Formule 1 Scuderia

Ferrari, kde Palantir zpracovává množství dat formule, která zrovna jede po okruhu. Příkladem sledovaných dat jsou telemetrie, jízdní stopa, teplota součástek monopostu, nastavení vozidla, stupně točení volantu atd. Dále sem kromě Ferrari patří i společnost IBM a Amazon (Palantir Technologie, 2024b).

Pro implementaci ve Škoda Auto nás budou zajímat produkty AIP a Foundry, které slouží veřejným sektorům. Palantir je schopný díky těmto produktům zautomatizovat doslova jakýkoliv proces nebo úkol.

V části 2.2 je popsán nákupní proces, kdy technický útvar při jakékoliv potřebě materiálu musí zpracovat technický návrh zadání, v němž specifikuje konkrétní produkt, který potřebuje. Například to může být palubní deska automobilu, která má svá specifika. Technické zadání pro poptávku po palubní desce obsahuje předepsanou normu, standardy, certifikaci, přesné výkresy a tabulky se spoustou dat. Škoda Auto ale není vždy jediná v celé VW Group, kdo poptává palubní desku automobilu. Stejnou poptávku jako Škoda Auto může vytvořit Audi a také třeba Seat nebo kdokoliv z VW Group. Každá z těchto firem má v oddělení nákupu odpovědnou osobu, která se zabývá analýzou těchto technických zadání poptávek. Faktem je, že každé z těchto zadání je vypracováno jiným způsobem. Vypracování technického zadání může být v odlišných jazycích, může tam být odlišný proces výroby součástek nebo materiál produktu.

Cílem systému od Palantiru by byla analýza těchto technických zadání z celého VW Group. Systém by se snažil zanalyzovat veškeré odchylky, které stejný produkt obsahuje. Například firma Seat objednává přístrojové desky, kde se část materiálu speciálně ošetřuje nebo pískuje, ve Škoda Auto nikoliv, zatímco přístrojová deska funguje stejným způsobem. Tyto odchylky by systém Palantiru dokázal nalézt, sjednotit poptávané zboží a ušetřit VW Group nemalé finance kdekoli ve výrobě. Jedná se o poptávky od ozubených kol ve strojích až po karoserie vozu.

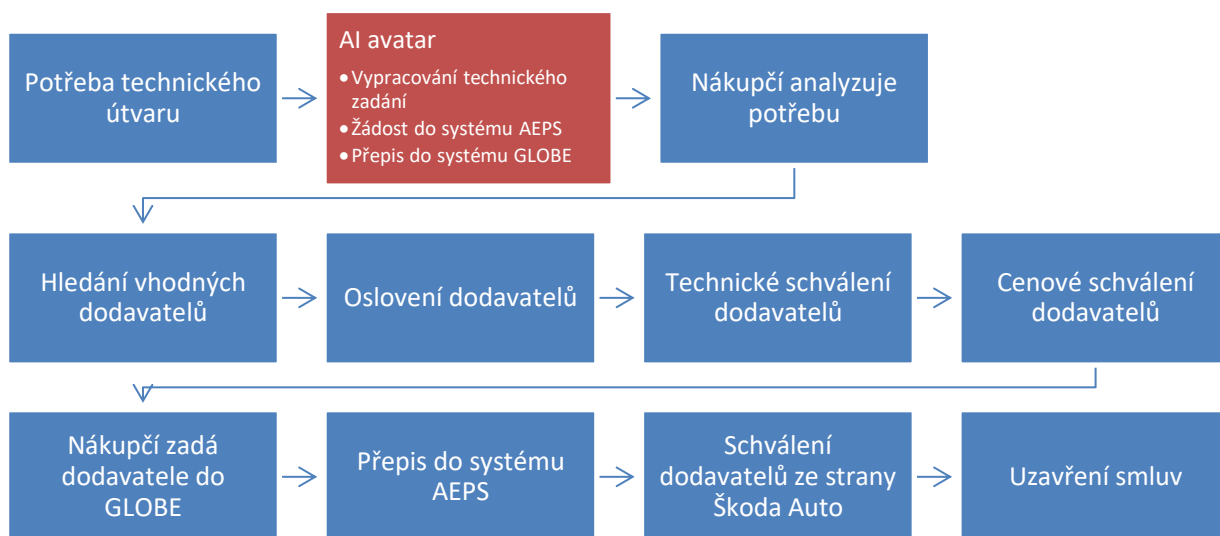
3.3.2 AI avataři od Nettle.ai

Nettle.ai je slovenský startup, který se zabývá návrhem konverzačních rozhraní. Jedná se o chatboty, mailboty, voiceboty a AI avatary. Jejich řešení jsou využívána především pro automatizaci zákaznické podpory, prodeje a marketingu (Nettle.ai, 2024).

Nettle.ai si za dobu své šestileté existence připsal prvenství od společnosti Google, který povolil nasazení jejich chatbota v reklamních bannerech. Mezi významné zákazníky této malé firmy patří Eset, Samsung nebo Jaguar Land Rover (CzechCrunch, 2021).

Cílem firmy Nettle.ai je přetvořit svět bankovníctví a pojišťovnictví. Konkrétně ve Slovenské spořitelně s transformací již začali. V dnešní době si už společnost zvykla na chatboty v internetovém bankovníctví či v aplikaci banky v mobilním telefonu. Nettle.ai tyto chatboty pozvedla o stupeň výše. Slovenská spořitelna má ve své aplikaci zabudovaného virtuálního AI avatara Vesnu, která s klientem komunikuje v případě, že nastal nějaký problém. Příkladem může být ztráta platební karty, zjištění zůstatku na účtu, změna pinu nebo rada ohledně výběru dalších produktů banky. Samozřejmostí je, že před tímto dotazem klient ověří svou totožnost buď heslem, otiskem prstu nebo biometrií očí. Slovenská spořitelna po uvedení Vesny na trh snížila počet přepojení na operátora. Aktuálně se přepojuje k operátorovi 75 % klientů. Nettle.ai dnes pracuje na lepší verzi této virtuální asistentky s propracovanějšími odpověďmi, správným pohybem úst při mluvení a mrkáním (CzechCrunch, 2021).

Takovéto řešení se dá aplikovat a přenést do kteréhokoliv odvětví. Pro Škoda Auto a oddělení nákupu by tato možnost byla využita v případě, kdy libovolný útvár něco poptává a nutností je vypracovat již zmiňované technické zadání. Začátkem tohoto procesu (viz obr. 22) by mohl být rozhovor s AI avatarem, kterému by byly sděleny požadavky, nahrány výkresy a ostatní materiály. Avatar by mohl položit vhodné doplňující otázky na věci, na něž se zatím nikdo neptal. Následně by poptávku předal nákupčímu. Data by mu mohl předložit ve shrnutí a přehledné formě tabulek, hlavních bodů či grafů.



Obrázek 22 Nákupní proces při implementaci AI avatara od firmy Nettle.ai (autor)

3.3.3 Copiloti a virtuální asistenti

Tato část bude věnována jednoduchým AI asistentům, kteří by mohli automatizovat stejnorodé pracovní činnosti. Jde například o pročítání a ověřování správnosti smluv po obchodním jednání, kde by mohl být k dispozici copilot od společnosti Icertis jménem Kontrakt asistent.

Tento copilot je snadno aplikovatelný do systému Microsoft World nebo do aplikací podporujících otevření PDF souborů. Zde tento copilot po nahrání konkrétní několikastránkové smlouvy najde slabá místa či nejasnosti kontraktu a podmínek. Copilot může jednoduše ušetřit zaměstnancům Škoda Auto čas, jelikož už nebudou nuceni pročitat stovky stránek smluvních dokumentů. Člověk by ale stále měl mít u takovýchto systémů alespoň kontrolní funkci. Pokud dotyčné osobě není v analýze copilota něco jasné, může se copilota zeptat na konkrétní část, kde se nejasnost může skrývat. Copilot následně najde toto místo v textu, napíše uživateli svůj názor a osoba, která provádí kontrolu, si může část smlouvy znovu vyhodnotit (Icertis, 2024).

Poslední možností analýzy pro implementaci AI do nákupních procesů jsou copiloti společnosti Microsoft a jejich integrace do Office 365. Jedná se o chatboty integrované do prostředí Microsoft Office 365. Tito copiloti mají za úkol zjednodušit práci s aplikacemi Office 365. Copilot v aplikaci Excel může vypomoci s vytvořením kontingenční tabulky či grafu nebo se zadáním vzorce pro výpočet. Uživatel už se nemusí složitě proklikávat menu a panelem zobrazení, nyní se jen stačí zeptat copilota, který by měl proces usnadnit. V oblasti komunikace, jako jsou aplikace Outlook nebo Microsoft Teams, může copilot také nahrávat a vytvářet poznámky z online schůzek, a to dokonce i z těch, kterých se uživatel nemohl zúčastnit. V aplikaci Power Point předkládá nápady na vytvoření nebo vylepšení prezentace. Nákupčí Škoda Auto tyto systémy využívají na denní bázi a jakákoliv z těchto vlastností copilotů by mohla být využita například při rozboru dat v Excelu nebo při tvorbě poznámek a záznamů ze schůzek (Microsoft, 2024b, autor).

3.3.4 Shrnutí návrhů pro implementaci AI

Pravdou je, že svět AI je zatím ještě v začátcích. Je zde stále spousta chyb či kostrbatá vyjádření AI asistentů, která znějí stále strojově. Škoda Auto ale s budoucností počítá a připravuje se na ni, protože ví, že vývoj současného světa je velmi rychlý.

Pokud bychom žili v ideálním světě a vše fungovalo tak, jak by mělo, nákupní proces ve Škoda Auto by se mohl změnit v komunikaci, kde by technický útvar při žádosti o poptávku komunikoval s AI avatarem daného nákupčího, kterému by charakterizoval poptávku a své potřeby. AI avatar by tyto informace zpracoval a předal klíčová slova do platformy 7Q1, která by analyzovala konkrétní dodavatele. Nákupčí by si poté prošel a schválil jednotlivé dodavatele, jež platforma 7Q1 našla. Oslovil by jednotlivé dodavatele ohledně obchodního jednání, které by se odehrávalo v rozhraní NegoBota nebo Pactum AI. V tomto rozhraní by byla možnost znovu implementovat AI avatara nákupčího pro přívětivější pocit ze strany dodavatele, že nekomunikuje pouze s chatbotem, ale s hologramem nákupčího. Po dokončení obchodního

jednání by následovala analýza smluvních podmínek, kde by mohl vypomoci copilot Kontrakt asistent, který by dokázal najít slabé části smlouvy a upozornit na nedostatky a hrozby, jež by mohly pro Škoda Auto vyvstat.

Z výše uvedeného vyplývá, že v současné době je důležité se přizpůsobit aktuálním možnostem, které trh s AI nabízí. Pokud by firmy tyto možnosti opomíjely, riskovaly by ztrátu konkurenční výhody nebo pozdější začlenění automatizace AI do svých procesů. Společnosti si budou muset zvyknout na skutečnost, že předají část odpovědnosti inteligentním strojům, aby částečně nahradily rutinní práci člověka.

ZÁVĚR

Bakalářská práce se zabývá analýzou nákupních procesů ve společnosti Škoda Auto s důrazem na využití AI. Úvodní kapitola poskytuje přehled o historii a funkci AI. Následuje představení společnosti Škoda Auto. Poté je analyzována činnost nákupního oddělení se zaměřením na oddělení konektivity, včetně procesu nákupu od potřeby technického útvaru až po uzavření smluv s dodavatelem.

V práci je analyzováno nasazení AI systému NegoBot, který se specializuje na vyjednávání cenových nabídek. Implementace NegoBota přinesla zlepšení v optimalizaci nákupních procesů a vedla k finančním úsporám v řádu desítek milionů eur ročně. Kromě finančních úspor přináší NegoBot také značnou úsporu času, který by jinak vyžadoval práci 20 až 30 zaměstnanců. Přesto však existuje prostor pro další zlepšení, zejména v oblasti flexibility odpovědí.

Další část práce se věnuje možnostem využití AI při výběru dodavatelů, zejména platformám 7Q1 a Scoutbee. Škoda Auto preferuje platformu 7Q1 díky jejímu přehlednějšímu rozhraní a většímu množství informací o dodavatelích. Tyto platformy mají potenciál výrazně zlepšit proces výběru strategických dodavatelů v kategorii ATM, kde jsou požadovány služby dodavatelů nad 1 230 000 Kč.

Závěrečná část práce představuje vizi ideálního nákupního procesu, kde by AI hrála hlavní roli v každém kroku od vytvoření poptávky technickým útvarem přes analýzu dodavatelů až po vyjednávání smluvních podmínek. V budoucnu by AI avataři a asistenti, jako např. copilot Kontrakt asistent, mohli výrazně zefektivnit a zautomatizovat nákupní procesy, čímž by se společnosti mohly lépe přizpůsobit aktuálním trendům na trhu.

Tato práce zdůrazňuje, jak důležité je, aby se společnosti přizpůsobovaly možnostem, které AI nabízí. Firmy, které se rozhodnou nezavádět automatizaci a AI technologie, riskují ztrátu konkurenční výhody a budou čelit výzvám spojeným s pozdějším začleněním těchto technologií do svých procesů. Budoucnost nákupu ve společnosti Škoda Auto tedy spočívá v inteligentní automatizaci, která nahradí rutinní práci člověka a umožní společnosti dosahovat lepších výsledků efektivněji.

POUŽITÁ LITERATURA

7Q1, 2023a. ALONG THE PROCUREMENT'S VALUE CHAIN [online]. [cit. 2024-06-11]. Dostupné z: <https://www.7q1.de/en/usecases>

7Q1, 2023b. Identify suppliers, reduce process costs, integrate data [online]. [cit. 2024-06-15]. Dostupné z: <https://www.7q1.de/en/solution>

A. M. TURING, I.—COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE, *Mind*, Volume LIX, Issue 236, October 1950, Pages 433–460, <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>

AMAZON, INC, 2024. What is Reinforcement Learning? [online]. [cit. 2024-06-18]. Dostupné z: <https://aws.amazon.com/what-is/reinforcement-learning/>

BULLETIN 2022, 2024. WALMART POUŽÍVÁ UMĚLOU INTELIGENCI PRO KOMUNIKACI S DODAVATELI [online]. [cit. 2024-06-15]. Dostupné z: <https://www.bulletin2022.cz/blog/walmart-ai>

COMPUTERWORLD, 2012. Průkopníci informačního věku – John McCarthy [online]. [cit. 2024-06-10]. Dostupné z: <https://www.computerworld.cz/clanky/prukopnici-informacniho-veku-john-mccarthy/>

COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE, 1950. COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE [online]. [cit. 2024-05-01]. Dostupné z: <https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238?login=false>

CZECHCRUNCH, 2021. Slovenské Nettle.ai nabírá na vývoj pokročilých chatbotů milion eur. Pomalu dobývá i Česko [online]. [cit. 2024-06-16]. Dostupné z: <https://cc.cz/slovenske-nettle-ai-nabira-na-vyvoj-pokrocilych-chatbotu-milion-eur-pomalu-dobyva-i-cesko/>

DARTMOUTH, 2024. Artificial Intelligence Coined at Dartmouth [online]. [cit. 2024-06-10]. Dostupné z: <https://home.dartmouth.edu/about/artificial-intelligence-ai-coined-dartmouth>

DATA SCIENCE CENTRAL, 2023. Scaling Supply Base Data and Reuse with Knowledge Graphs and LLMs [online]. [cit. 2024-06-11]. Dostupné z: <https://www.datasciencecentral.com/scaling-supply-base-data-and-reuse-with-knowledge-graphs-and-llms/>

DIGITAL SUPPLY CHAIN, 2022. Pactum 'brings human touch' to AI negotiations at Maersk [online]. [cit. 2024-06-15]. Dostupné z: <https://supplychaindigital.com/digital-supply-chain/pactum-brings-human-touch-to-ai-negotiations-at-maersk>

DIGITÁLNÍ ZAHŘÁDKA, 2021. Umělé neuronové sítě [online]. [cit. 2024-06-18]. Dostupné z: <https://digitalnizahradka.cz/2021/umele-neuronove-site/>

DŘÍMALKA, Filip, 2023. *Budoucnost nepráce*. ISBN 978-80-11-03715-4.

EKONOM LOGISTIKA, 2020. Umělá inteligence pomáhá při plnění kontejnerů. Škoda Auto s ní snižuje přepravní náklady i emise [online]. [cit. 2024-06-10]. Dostupné z: <https://logistika.ekonom.cz/c1-66823210-umela-inteligence-pomaha-pri-plneni-kontejneru-skoda-auto-s-ni-snizuje-prepravni-naklady-i-emise>

- EVROPSKÝ PARLAMENT, 2020. Co je umělá inteligence a jak ji využíváme? [online]. [cit. 2024-06-10]. Dostupné z: <https://www.europarl.europa.eu/topics/cs/article/20200827STO85804/umela-inteligence-definice-a-vyuziti>
- GEEKSFORGEES, 2024. Introduction to Recurrent Neural Network [online]. [cit. 2024-06-18]. Dostupné z: <https://www.geeksforgeeks.org/introduction-to-recurrent-neural-network/>
- GOOGLE CLOUD, 2024a. Supervised Learning [online]. [cit. 2024-06-18]. Dostupné z: <https://cloud.google.com/discover/what-is-supervised-learning>
- GOOGLE CLOUD, 2024b. Unsupervised Learning [online]. [cit. 2024-06-18]. Dostupné z: <https://cloud.google.com/discover/what-is-unsupervised-learning>
- HARVARD UNIVERSITY INFORMATION TECHNOLOGY, 2023. Getting started with prompts for text-based Generative AI tools [online]. [cit. 2024-06-10]. Dostupné z: <https://huit.harvard.edu/news/ai-prompts>
- CHAPELLE, Olivier, Bernhard SCHÖLKOPF a Alexander ZIEN, 2006. Semi-supervised learning [online]. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. ISBN 978-0-262-03358-9. Dostupné také z: <https://www.molgen.mpg.de/3659531/MITPress--SemiSupervised-Learning.pdf>
- IBM, 2023. What is semi-supervised learning? [online]. [cit. 2024-06-18]. Dostupné z: <https://www.ibm.com/topics/semi-supervised-learning>
- ICERTIS, 2024. Introducing the first generative AI Copilots built for enterprise contracting. [online]. [cit.2024-06-16]. Dostupné z: <https://www.icertis.com/products/Copilots/>
- INSTITUT BIOSTATISTIKY A ANALÝZ, 2020. Koncept umělé neuronové sítě [online]. [cit. 2024-06-18]. Dostupné z: <https://portal.matematickabiologie.cz/index.php?pg=analyza-a-hodnoceni-biologickykh-dat--umela-inteligence--neuronove-site-jednotlivy-neuron--uvod-do-neuronovych-siti--koncept-umele-neuronove-site>
- JAVATPOINT, 2021. Convolutional Neural Network In PyTorch [online]. [cit. 2024-06-18]. Dostupné z: <https://www.javatpoint.com/pytorch-convolutional-neural-network>
- MICROSOFT, 2024a. Co je umělá inteligence? [online]. [cit. 2024-06-10]. Dostupné z: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-artificial-intelligence/#autonomn%C3%AD-vozidla>
- MICROSOFT, 2024b. Microsoft Copilot [online]. [cit. 2024-06-16]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/cs-cz/microsoft-Copilot>
- NETTLE.AI, 2024. Sme nettle, a pracujeme s jazykom [online]. [cit. 2024-06-16]. Dostupné z: <https://Nettle.ai/>
- PACTUM AI, 2024. AUTONOMOUS NEGOTIATIONS FOR \$5BN+ REVENUE COMPANIES [online]. [cit. 2024-06-15]. Dostupné z: <https://pactum.com/>

PALANTIR TECHNOLOGIE, 2024a. AIP [online]. [cit. 2024-06-15]. Dostupné z: <https://www.palantir.com/platforms/aip/>

PALANTIR TECHNOLOGIE, 2024b. Palantir Foundry [online]. [cit. 2024-06-15]. Dostupné z: <https://www.palantir.com/platforms/foundry/>

PALANTIR TECHNOLOGIES, 2024c. Palantir Ranked No. 1 Vendor in AI, Data Science, and Machine Learning [online]. [cit. 2024-06-15]. Dostupné z: <https://www.palantir.com/2023-ai-ds-ml-market-study/>

RACONTEUR, 2023. Meet the chatbot making multimillion-dollar deals [online]. [cit. 2024-06-15]. Dostupné z: <https://www.raconteur.net/supply-chain/chatbot-makes-multimillion-dollar-deals>

RASCASONE, 2024. Umělá inteligence (AI): historie a trendy pro rok 2024 [online]. [cit. 2024-06-10]. Dostupné z: <https://www.rascasone.com/cs/blog/umela-inteligence-ai-trendy>

SAP, 2024. Co je to strojové učení? [online]. [cit. 2024-06-18]. Dostupné z: <https://www.sap.com/cz/products/artificial-intelligence/what-is-machine-learning.html>

SCOUTBEE, 2024a. Reklamní materiály společnosti. Berlín: Scoutbee GMBH.

SCOUTBEE, 2024b. AI-driven supplier insights for better business outcomes [online]. [cit. 2024-06-10]. Dostupné z: <https://scoutbee.com/>

ŠKODA AUTO, 2023a. Systém „Magic Eye“ včas odhalí potřebu údržby výrobní linky [online]. [cit. 2024-06-10]. Dostupné z: <https://www.skoda-auto.cz/novinky/novinky-detail/2023-02-22-skoda-auto-kamery-system-magic-eye-vcas-odhali-potrebu-udrzby-na-vyrobní-lince>

ŠKODA AUTO, 2023b. Škoda Historie [online]. [cit. 2024-06-06]. Dostupné z: <https://www.skoda-auto.cz/o-spolecnosti/history-nase-milniky>

ŠKODA AUTO, 2024. Interní materiály společnosti. Mladá Boleslav: Škoda Auto a.s.

ŠKODA MOBIL, 2024. Chytrá pomoc logistice [online]. [cit. 2024-06-10]. Dostupné z: <https://www.skodamobil.cz/cz/10-2020-mobil/umela-inteligence-optikon>

ŠKODA STORYBOARD, 2020a. Logistika ve ŠKODA AUTO optimalizuje využití kontejnerového prostoru pomocí umělé inteligence [online]. [cit. 2024-06-10]. Dostupné z: <https://www.skoda-storyboard.com/cs/tiskove-zpravy-archiv/logistika-ve-skoda-auto-optimalizuje-vyuziti-kontejneroveho-prostoru-pomoci-umele-inteligence/>

ŠKODA STORYBOARD, 2020b. ŠKODA AUTO využívá umělou inteligenci pro ještě přesnější diagnostiku vozů [online]. [cit. 2024-06-10]. Dostupné z: <https://www.skoda-storyboard.com/cs/tiskove-zpravy-archiv/skoda-auto-vyuziva-umelou-inteligenci-pro-jeste-presnejsi-diagnostiku-vozu-2/>

TGM CONSULTANTS, 2023. Supply-Chain-Strategie in Multikrisen [online]. [cit. 2024-06-11]. Dostupné z: <https://www.tmg.com/supply-chain-strategie-in-multikrisen>

UMÍME, 2024. Neuronové sítě [online]. [cit. 2024-06-18]. Dostupné z: <https://www.umimeinformatiku.cz/cviceni-neuronove-site>

UNIT.AI, 2020a. Co jsou to neuronové sítě? [online]. [cit. 2024-06-18]. Dostupné z: <https://www.unite.ai/cs/co-jsou-neuronov%C3%A9-s%C3%ADt%C4%9B/>

UNITE.AI, 2020b. Co je to Turingův test a proč na něm záleží? [online]. [cit. 2024-06-15]. Dostupné z: <https://www.unite.ai/cs/co-je-to-Turing%C5%AFv-test-a-pro%C4%8D-na-tom-z%C3%A1le%C5%BE%C3%AD/>

VAIBE.AI, 2023. Jak se AI učí: Průvodce pro pochopení strojového učení [online]. [cit. 2024-06-10]. Dostupné z: <https://www.vaibe.ai/blog-post/jak-se-ai-uci-pruvodce-pro-pochopeni-strojoveho-uceni>

VOLKSWAGEN GROUP, 2024. Partner registration [online]. [cit. 2024-06-12]. Dostupné z: <https://iso.volkswagen.de/ssr/faces/selfRegistration/registrationStep1.xhtml>

WINGBOT. AI, 2024. ARCHITEKTURA WINGBOT.AI PLATFORMY [online]. [cit. 2024-06-21]. Dostupné z: <https://wingbot.ai/cs/architecture>

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1	Porovnání výhod a nevýhod využití NegoBota	28
Tabulka 2	Výhody a nevýhody implementace Scoutbee a 7Q1	40

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1	Podmnožiny tvořící AI	14
Obrázek 2	Proces strojového učení	15
Obrázek 3	Vícevrstvý perceptor v NN	17
Obrázek 4	Schéma konvoluční NN	18
Obrázek 5	Schéma rekurentní NN	18
Obrázek 6	Schéma hluboké NN	19
Obrázek 7	Struktura oddělení nákupu Škoda Auto	22
Obrázek 8	Uživatelské rozhraní pro registraci na portálu VW-Group-Supply	24
Obrázek 9	Aktuální proces výběru a schválení dodavatele ve Škoda Auto	26
Obrázek 10	Komunikace NegoBota s dodavatelem 1	27
Obrázek 11	Komunikace s dodavatelem 2	28
Obrázek 12	Aplikace OPTIKON pro optimalizaci plnění kontejnerů	29
Obrázek 13	Znalostní graf platformy Scoutbee	33
Obrázek 14	Postup výběru dodavatelů	34
Obrázek 15	Uživatelské rozhraní Scoutbee pro vyhledávání dodavatele	34
Obrázek 16	Zobrazení hledaných dodavatelů – platforma Scoutbee	35
Obrázek 17	Informace o dodavatelích v platformě Scoutbee	36
Obrázek 18	Proces pro vyhledávání dodavatelů v platformě 7Q1	38
Obrázek 19	Přímá integrace AI platformem mimo portál VW-Group-Supply	40
Obrázek 20	Samostatná integrace AI VW Group	41
Obrázek 21	Uživatelské rozhraní chatbota Pactum AI při vyjednávání s dodavatelem	43
Obrázek 22	Nákupní proces při implementaci AI avatara od firmy Nettle.ai	46

SEZNAM ZKRATEK

AEPS	Anforderunhs-Editor Pres-Spiegel
AI	Artificial Intelligence (umělá inteligence)
AIP	Artificial Intelligence Platform
ATM	A-Teile Management (dodavatelský oddíl A)
B2B	Business to Bussiness
B2E	Business to Employee
BTM	B-Teile Management (dodavatelský oddíl B)
CRM	Customer Relationship Management (řízení vztahů se zákazníky)
CTM	C-Teile Management (dodavatelský oddíl C)
DL	Deep Learning (hluboké učení)
GPT	Generative Pre-trained Transformer (generativní model)
HR	Human Resources (lidské zdroje)
IVA	Internal Virtual Assistent (vnitropodnikový virtuální asistent)
ML	Machine Learning (strojové učení)
NN	Neural Network (neuronové sítě)
SSD	Scoutbee Supplier Discovery
VW	Volkswagen