



Škoda Auto Vysoká škola

VRTOUCH

MODULÁRNÍ VRTNÁ SOUPRAVA PRO
APLIKACE V PROSTOROVĚ OMEZENÝCH
PROSTŘEDÍCH S EKOLOGICKY ŠETRNÝM
POHONEM

Prof. Ing. Vojtěch Dinybyl, Ph.D. a kol.

23. 1. 2025

VRTOUCH



Škoda Auto Vysoká škola

Projekt

- **MODULÁRNÍ VRTNÁ SOUPRAVA PRO APLIKACE V PROSTOROVĚ OMEZENÝCH PROSTŘEDÍCH S EKOLOGICKY ŠETRNÝM POHONEM**
- TA ČR TREND FW06010555
- Řešité:
 - JaNo s.r.o.
 - TERAMED s.r.o.
 - Škoda Auto Vysoká škola o.p.s. (Dynybyl, **Starý**, David, Bradáč, Švec)

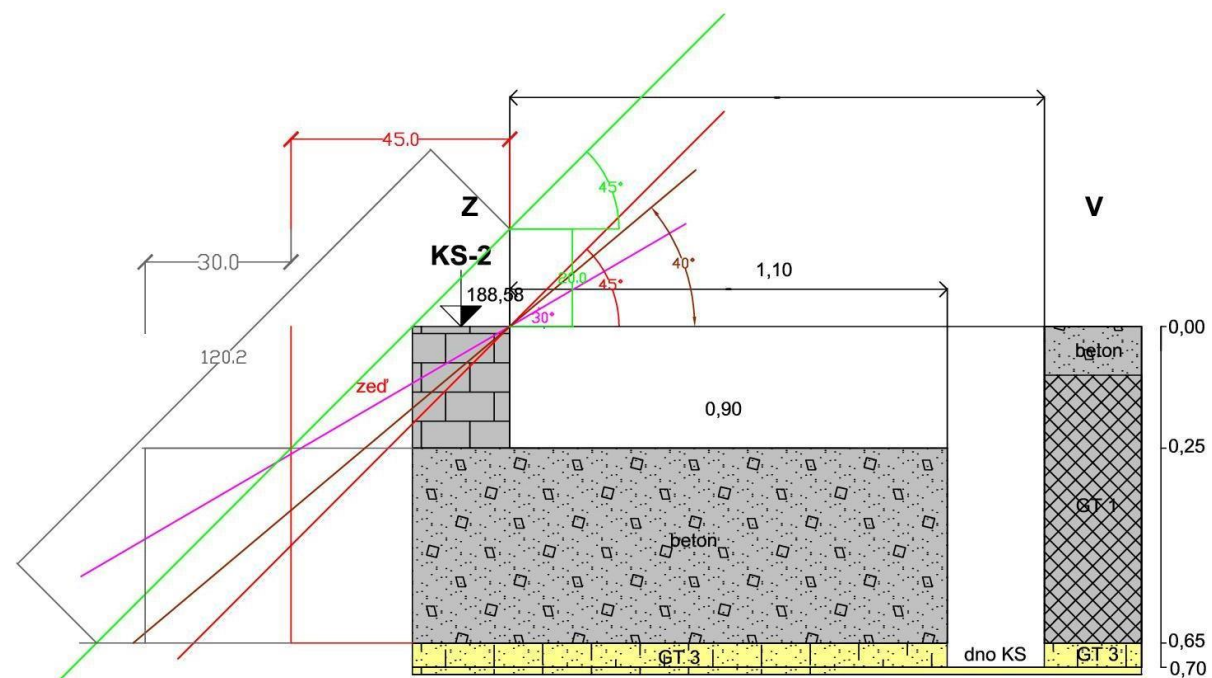
VRTOUCH



Škoda Auto Vysoká škola

Cíle projektu

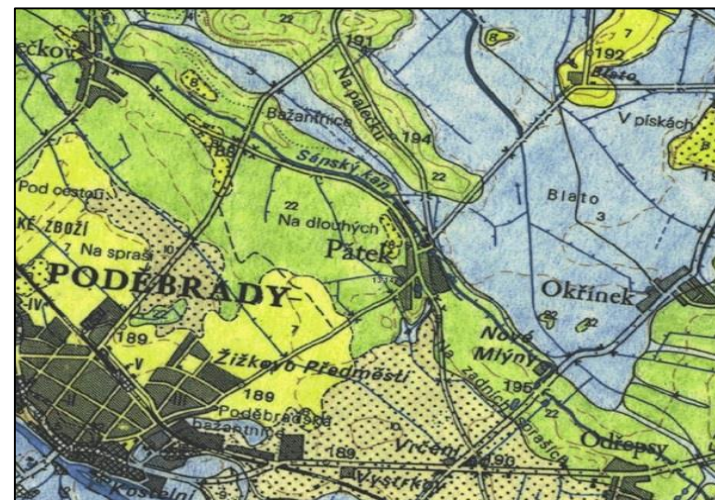
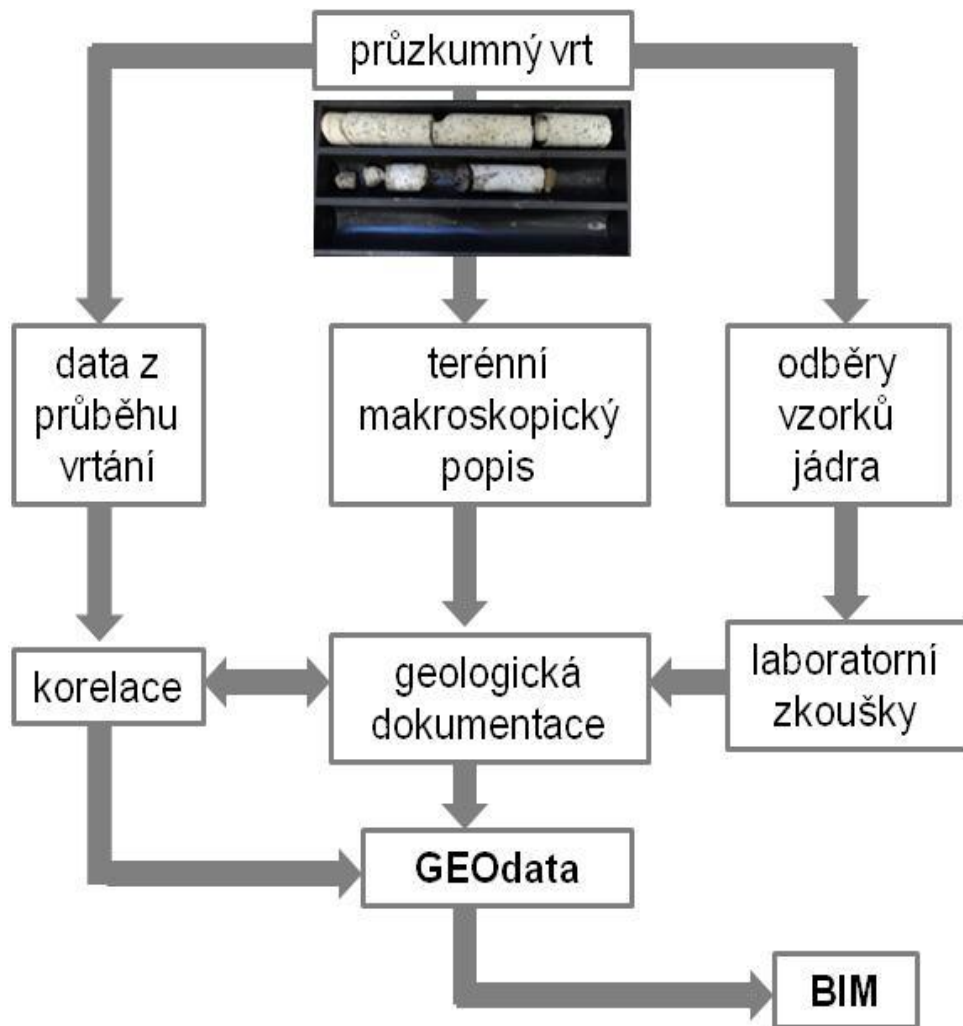
- Vývoj vrtné soupravy pro vrtání jádrových průzkumných vrtů ve stísněných prostorách
 - ekologicky šetrný pohon (předpokládá se elektropohon)
 - modulární řešení (max. hmotnost jednotlivých modulů do 50 kg)
 - max. hloubka vrtání 15 m
 - možnost plynulé regulace vrtných parametrů
- Vybavení soupravy mechatronickými prvky
 - řízení a optimalizace vrtného procesu
 - online sledování vrtných parametrů
 - digitalizace získaných dat a převod do BIM



VRTOUCH



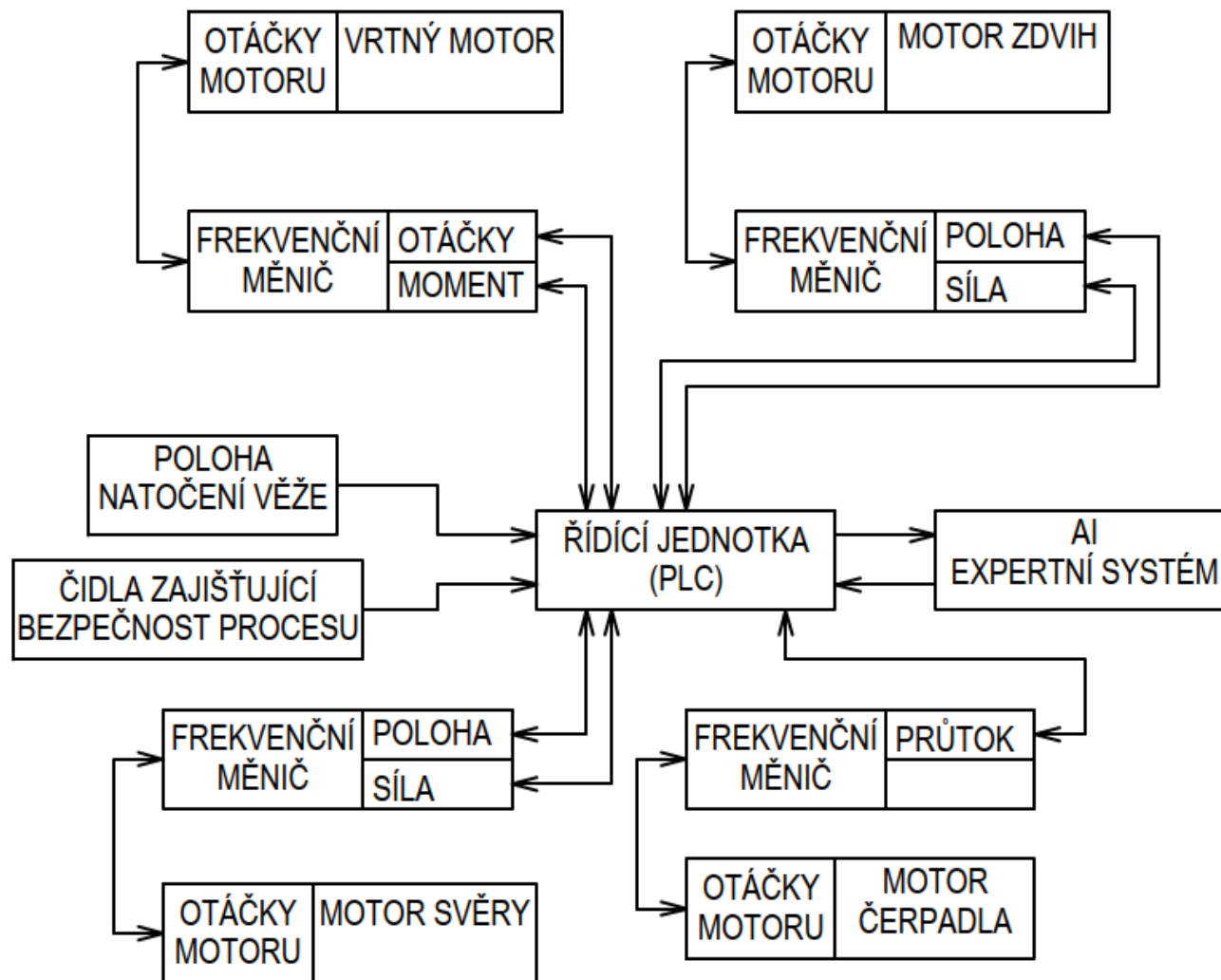
Geologická činnost



VRTOUCH



Návrh řízení a propojení elektrických systémů.



VRTOUCH



Škoda Auto Vysoká škola

Výroba zařízení

- Většina dílů vyrobena ve firmě JaNo. Některé operace (broušení apod.) řešeny formou subdodávky.



VRTOUCH



Škoda Auto Vysoká škola

Vývoj metody měření vrtných parametrů – podklady pro programování panelu obsluhy

Bez uvedení dat o vrtu by nemělo jít spustit vrtání (uzamčení obrazovky)

Před zahájením vrtu	Zadáva			Poznámka
Minimálně jedno povinné	Operátor	Akce		
		Lokalita		
		Zakázkové číslo		
Povinné	Operátor	Název vrtu		
Povinné	Operátor	Operátor/Vrtmistr		
Povinné	PLC	Datum		
Povinné	PLC	Čas zahájení		Založení souboru
Povinné	Operátor	Úklon vrtu		Stupňů od svislice

VRTOUCH



Vývoj metody měření vrtných parametrů – podklady pro programování panelu obsluhy

Po ukončení vrtu by měla být k dispozici následující tabulka

Po ukončení vrtu	Zadáva			Poznámka
Povinné	PLC	Hloubka 0 – X mm	Průměr korunky	Hodnota hloubky, kdy došlo ke změně průměru korunky
Povinné	PLC	Hloubka X – XX mm	Průměr korunky	Hodnota hloubky, kdy došlo ke změně průměru korunky
Povinné	PLC	Hloubka XX – XXX mm	Průměr korunky	Hodnota hloubky, kdy došlo ke změně průměru korunky
Povinné	PLC	Max. dosažená hloubka		
Povinné	Operátor	Podzemní voda		Pokud nepůjde zaznamenat v průběhu vrtu, tak vznést požadavek na zaznamenání zde.

VRTOUCH



Vývoj metody měření vrtných parametrů – podklady pro programování panelu obsluhy

Následující tabulka popisuje přehled měřených veličin a jejich zdroj.

Název měřené veličiny	Jednotky	Zdroj
Moment hlavy tvrdokov	Nm	Měnič tvrdokov hlava
Otáčky hlavy tvrdokov	ot/min	Měnič tvrdokov hlava
Teplota hlavy tvrdokov	°C	Měnič tvrdokov hlava
Moment hlavy diamant	Nm	Měnič diamant hlava
Otáčky hlavy diamant	ot/min	Měnič diamant hlava
Teplota hlavy diamant	°C	Měnič diamant hlava
Množství tyčí	ks	SW PLC přes přidávání délky kolony
Hloubka vrtu	cm	Měnič + tyče
Průměr korunky	mm	Zadání na HMI
Maximální otáčky korunky	mm	Zadání na HMI
Výška tubusu	mm	Zadání na HMI
typ korunky	-	Zadání na HMI
Moment na motoru zdvihu	Nm	Měnič motor zdvih
Otáčky na motoru zdvihu	Ot/min	Měnič motor zdvih
Moment motoru zdvihu při kalibraci	Nm	
Moment rychloběžné hlavy při kalibraci	Nm	
Moment pomaluběžné hlavy při kalibraci	Nm	
Hloubka podzemní vody	m	Zadá operátor

VRTOUCH



Škoda Auto Vysoká škola

Realizace elektroprojektu a objednání dílů

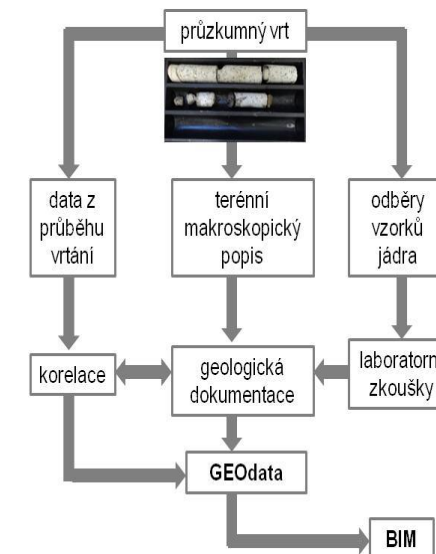
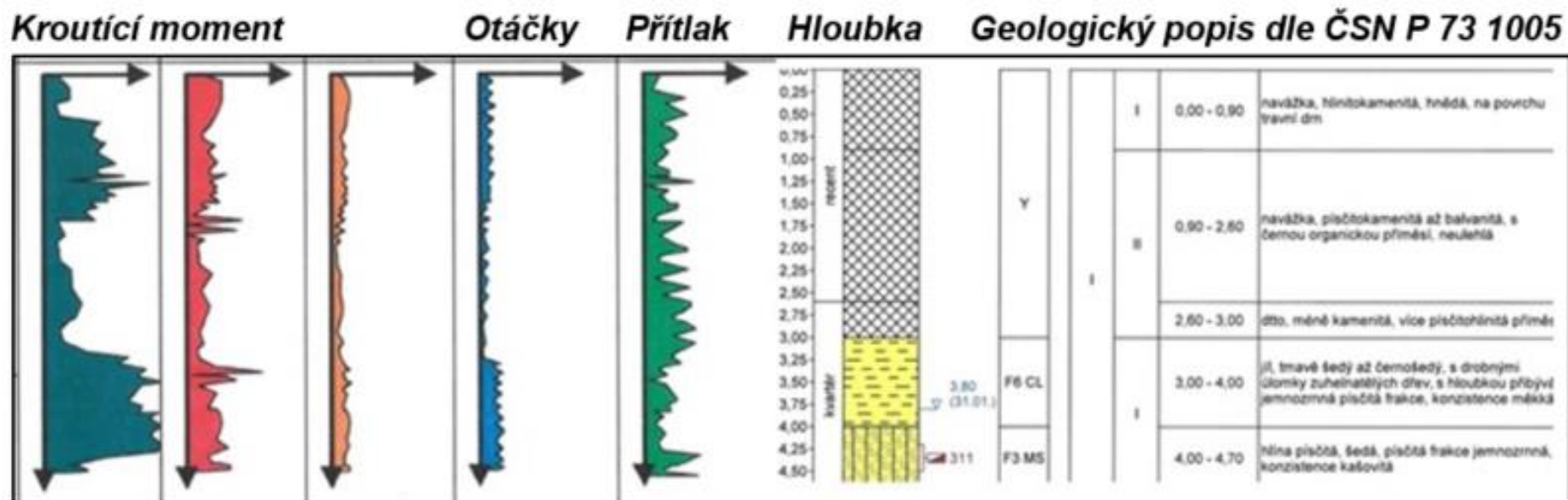
- Optimalizace pohonů dle dostupnosti, ceny a budoucí servisní podpory ve spolupráci s firmou Siemens.
- Definovány požadavky na ovládání vrtací soupravy.
- Vlastní program pro PLC řešen formou subdodávky.



VRTOUCH Zpátky ke geologii



Škoda Auto Vysoká škola



Obr. 1 Konstrukce dokumentace vrtu

Tab. 3 Geologická dokumentace – makroskopický popis

Příklad	Makroskopický popis							
	Hladina podzemní vody (m p. t.)	ČSN P 73 1005				ČSN EN ISO 14688-2 charakteristiky		ČSN P 73 1005
		Třída	Symbol	Třída těžitelnosti	Třída vrtitelnosti	ulehlost	konzistence	
Typ základové pudy							střední hustota diskontinuit	
jíl štěrkovitý	✓	F2	CG	✓	✓	-	✓	-

✓ sledovaný parametr

Tab. 4 Geologická dokumentace – laboratorní zkoušky

Příklad	Normové hodnoty	Výsledky laboratorních zkoušek *							
		Parametry pro výpočet únosnosti							
		geotechnické parametry zemín a homín							
Typ základové pudy	ČSN 73 1004	objemová tíha γ (kN.m ⁻³)	Poissonovo číslo ν	efektivní úhel vnitř. tření ϕ_{ef} (°)	totální úhel vnitř. tření ϕ_u (°)	efektivní soudržnost c_{ef} (kPa)	totální soudržnost c_u (kPa)	Modul deformační E_{def} (MPa)	pevnost v prostém tlaku σ_c (MPa)
jíl štěrkovitý	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-

* eventuelně normové hodnoty

✓ sledovaný parametr



Škoda Auto Vysoká škola

Prof. Ing. Vojtěch Dinybyl, Ph.D.

Vedoucí katedry strojírenství a elektrotechniky

vojtech.dinybyl@savs.cz

www.savs.cz