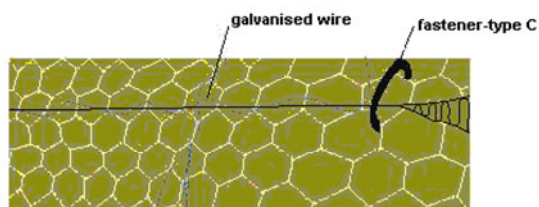


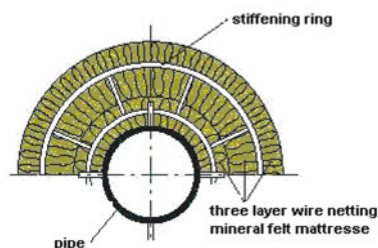
Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

Výztužná konstrukce (kroužky, třmeny) je vyrobena z pozinkovaného ocelového pásu 30x3 mm. Mezi třmeny a ocelový kroužek je umístěna izolační podložka. Kroužek je zabalen do tkaniny ze skleněných vláken, aby se zabránilo kontaktu s krytem plechu. Viz drwg. 5.

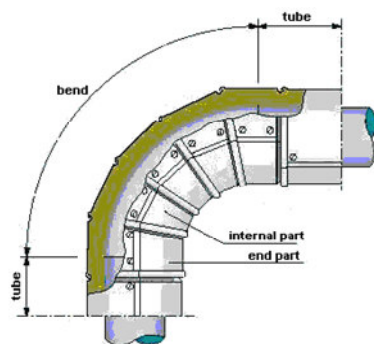
U svislých potrubí je kroužek připevněn k potrubí pomocí vnitřní zásuvky, aby nedošlo k posunutí. Viz drwg. 5.



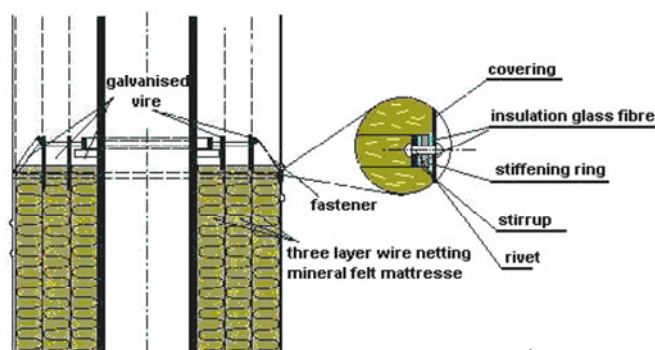
Drwg. 2



Drwg. 3



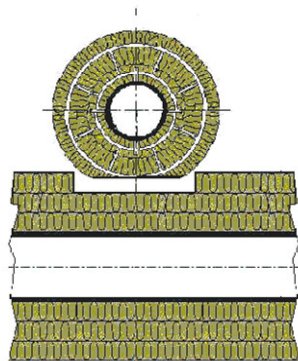
Drwg. 4



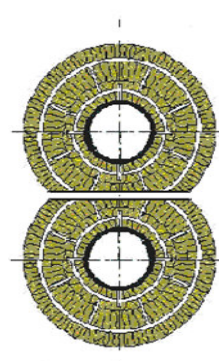
Drwg. 5

3.4.5 Speciální úprava izolace

Tloušťku izolace lze snížit pro paralelní trubky nebo křížení trubek, kde není dostatek místa pro plnou izolační vrstvu. Trubky se nesmějí vzájemně ovlivňovat. Nezávislá tepelná expanze musí být volná.



Drwg. 6



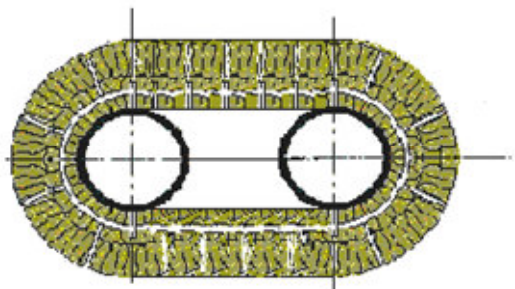
Drwg. 7

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-12-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	31/43

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

Dvě nebo více paralelních trubek lze izolovat jako jeden svazek. Teplota průtokové hmoty musí být vzata v úvahu, aby se vzájemně neovlivňovala.

Vyhřívané trubky parní paralelní trubkou jsou izolovány stejným způsobem.



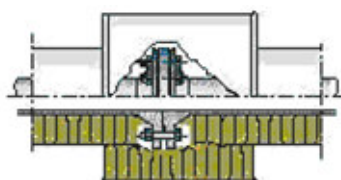
Drwg. 8

3.5 Izolace speciálních dílů

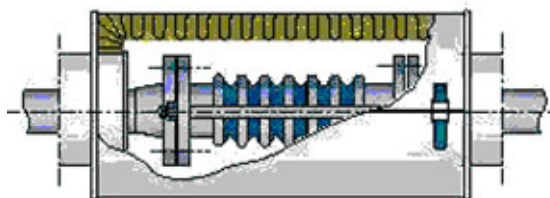
3.5.1 Izolace ventilů a přírubových spojů

Ventily, přírubové přípojky, kompenzátory jsou izolovány odnímatelným pouzdem z hliníkového plechu. Plášť se skládá ze dvou nebo více kusů s minerální plstěnou výplní zabalenou do šestihranného tkaného drátěného pletiva.

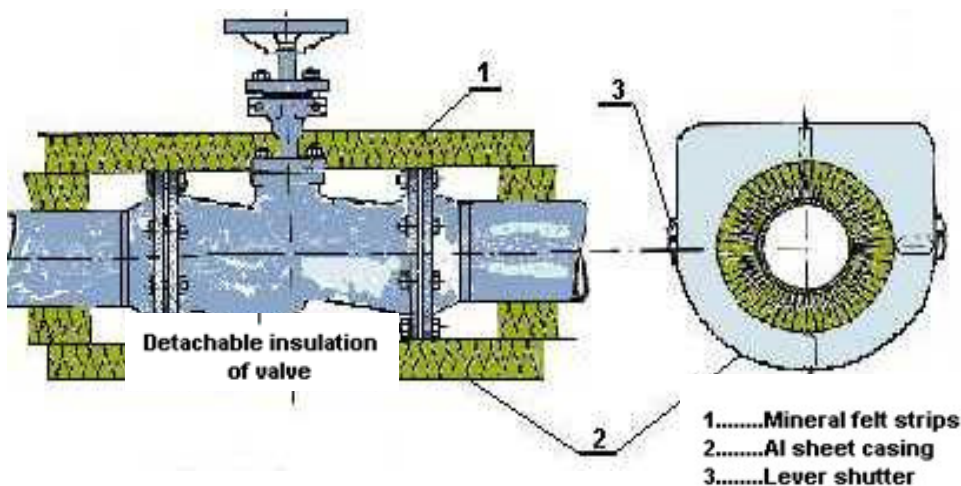
Izolační plášť je zajištěn na místě pákovými sponami.



Detachable insulation
of flange connection



Detachable insulation
of compensator



Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-12-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	32/43

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

4 NÁTĚRY

Veškeré zařízení dodané z výrobního závodu bude natřeno podle standardů dodavatele. Po ukončení montážních prací budou všechny poškozené povrchy znovu natřeny. Neizolovaná potrubí budou opatřena nátěrem příslušné barvy, odpovídající protékajícímu médiu. Podrobné barevné řešení nátěrů potrubí bude řešeno během projekčních prací. Neizolované povrchy budou chráněny nejméně dvěma vrstvami nátěru.

Veškeré požadavky Zadavatele na provedení nátěrových systémů budou dodrženy.

5 PŘEDPISY A NORMY

Parní turbína a pomocná zařízení jsou navrženy, vyrobeny a zkoušeny v souladu s mezinárodními a jinými normami definovanými v této kapitole, pokud zařízení, na které se vztahuje, je součástí rozsahu dodávek Metrostav DIZ.

Kromě toho jsou dodržovány povinně platné směrnice EU, pokud se týkají rozsahu dodávek Metrostav DIZ.

Není-li dohodnuto jinak, Metrostav DIZ používá identifikační systém spalovny KKS.

Veškeré požadavky Zadavatele na předpisy a normy budou dodrženy.

5.1 Mechanická zařízení

Mechanická zařízení jsou navržena v souladu s interními firemními normami, založenými na normách DIN, EN a ISO.

5.2 Materiály

Materiály jsou nakupovány v souladu s normami EN, DIN, ČSN. Kvalita materiálu musí být stejná nebo lepší, než je požadováno v zadávací dokumentaci. Ekvivalentní materiály nebo základní prvky mohou být uvedeny pro referenci.

5.3 Výroba

Výroba bude prováděna v souladu s postupy a normami odpovědné dílny. Postupy a normy mohou být po předchozí domluvě prezentovány v příslušných dílnách.

5.4 Konstrukce turbíny

Parní turbína je navržena v souladu s normami prodejce, které jsou založeny na hlavních mezinárodních normách. Parní turbína odpovídá doporučení IEC 45-1 a EN 60045-1.

5.5 Komponenty olejového systému

Olejový systém je navržen a vyroben v souladu s normou prodejce, založenou na vybraných částech EN/DIN. Koncové body jsou v souladu s požadavky klienta. Olejové chladiče a olejové filtry jsou v souladu s normami EN/DIN.

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-12-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	33/43

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

5.6 Potrubí

Továrně sestavené potrubí je v souladu s (EN 13 480 / VGB R 503) a EN 10 216, armatury podle EN 10253. Pro externí připojení (koncové body) jsou dodávány protipříruby nebo jsou vyrobeny v souladu s požadavky klienta.

5.7 Elektrická a řídicí zařízení

Základní návrh elektrického a řídicího zařízení parní turbíny dodavatele je proveden v souladu s normami IEC / EN / ISO. Kabeláž, pokud je zahrnuta v rozsahu dodávky, bude postavena podle evropské normy. Pokud je požadován jiný standard, musí být požádán místní dodavatel montáže.

5.8 Zajištění kvality

Zajištění kvality je v souladu s ISO 9001 a interními standardy.

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-12-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	34/43

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

5.9 Nabídka je založena na následujících normách a kódech:

Standardní č.	Titul
	PARNÍ TURBÍNA
EN 60045	Parní turbíny
	ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ
IEC 60079	Elektrická zařízení pro výbušné plynné prostředí
IEC60529	Stupně ochrany poskytované krytem (KÓD IP) Parní turbína
	PŘEVODOVKA
ISO 6336-1	Výpočet únosnosti čelních ozubených kol s přímými a šikmými zuby
DIN ISO 1940-1	Vibrace - Požadavky na jakost vyvážení rotorů v konstantním (tuhém) stavu
	VÝMĚNÍKY TEPLA
HEI	Normy pro parní povrchové kondenzátory – 10. vydání
EN 13 445	Nevytápěné tlakové nádoby
ASME code sec VIII – div 1	Konstrukce a výroba tlakových nádob - pouze v případě potřeby
	POTRUBÍ
EN 13480	Kovové průmyslové potrubí
EN 1092	Příruby a jejich spoje
EN 10216	Bezešvé trubky pro tlakové účely
	ŘÍDICÍ SYSTÉM A PŘÍSTROJOVÉ VYBAVENÍ
EN 61131	Programovatelné regulátory
IEC 60228	Vodiče izolovaných kabelů
IEC 60332	Zkouška elektrických kabelů za požárních podmínek
IEC 60529	Ochrana Ingres poskytovaná krytem
IEC 60848	Příprava funkčních diagramů pro řídicí systémy
IEC 61000	Elektromagnetická kompatibilita (EMC)
IEC 60204	Elektrická zařízení průmyslových strojů
IEC 61508	Funkční bezpečnost elektrické/elektronické/programovatelné elektronické bezpečnosti – související systémy
IEC 61511	Funkční bezpečnost – Bezpečnostní přístrojové systémy pro odvětví zpracovatelského průmyslu
	Mezinárodní standard odporové mědi
IEC 60502:2012 SER	Napájecí kabely s extrudovanou izolací a jejich příslušenství pro jmenovitá napětí od 1 kV (Um = 1,2 kV) do 30 kV (Um = 36 kV) - VŠECHNY DÍLY
	REGULACE HLUKU
ISO 3746	Akustika – stanovení akustického výkonu
	NÁTĚRY
ISO 8501	Příprava ocelových konstrukcí před aplikací nátěrových hmot
EN ISO 2808	Barvy a laky – Stanovení tloušťky filmu
EN ISO 8503	Charakteristiky drsnosti povrchu ocelových konstrukcí čištěných tryskáním

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-12-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	35/43

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

Standardní č.	Titul
	IZOLACE
VDI 2055	Tepelná izolace pro vyhřívané a chlazené průmyslové a domácí instalace
	SVAŘOVÁNÍ
EN ISO 9692-2	Svařování a související procesy – Příprava plochy svařování
EN 1708-1	Svařování – Detail ocelových základních svařovacích spojů – Tlakové díly
EN ISO 9606 5	Svařování – Zkoušení svářečů
EN ISO 11666	Nedestruktivní zkoušení svarů – ultrazvukové zkoušení svarů
EN ISO 10675-1	Nedestruktivní zkoušení svarů. Úrovně přijatelnosti pro radiografické testování
EN ISO 23277	Nedestruktivní zkoušení svarů - penetrační zkoušení
EN ISO 23278	Nedestruktivní zkoušení svarů - testování magnetických částic
	ZAJIŠTĚNÍ KVALITY
ISO 9001:2000	Systém řízení kvality
ISO 14001	Systém environmentálního managementu
OHSAS 18001	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Konečná nabídka:				
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“				
Schválil			Číslo dokumentu:	II-12-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran
				36/43

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

6 ŘÍZENÍ KVALITY, ZDRAVÍ, BEZPEČNOSTI A OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

6.1 Řízení kvality

Metrostav Diz má zavedený systém řízení kvality odpovídající mezinárodní normě ISO 9001:2008.

ISO 9001:2008 specifikuje požadavky na systém řízení kvality (QM), kde organizace

a) musí prokázat svou schopnost konzistentně poskytovat produkt, který splňuje požadavky zákazníka a platné regulační požadavky, a

b) má za cíl zvýšit spokojenost zákazníků prostřednictvím efektivní aplikace systému, včetně procesů pro neustálé zlepšování systému a zajištění shody se zákazníkem a platnými regulačními požadavky.

Plnění normy ISO 9001:2008 bylo ověřeno nezávislým orgánem a bylo vydáno osvědčení o schválení (viz příloha). S aspekty zahrnutými v ISO 9001:2008 splňuje Metrostav Diz všechny běžné požadavky QM.

Kromě jiných zahrnuje Metrostav Diz QM-systém následující aspekty:

- odpovědnost vedení,
- Řízení zdrojů,
- realizace produktu (návrh a vývoj, nákup - např. hodnocení subdodavatelů, identifikace a sledovatelnost, kontrola a testování, kontrola nevyhovujícího výrobku),
- Bezpečnost výrobků,
- zdraví, bezpečnost a životní prostředí,
- Měření, analýza a zlepšování (interní audit kvality, nápravná a preventivní opatření).

6.1.1 Testovací a zákaznická pozorovací místa

Pro zkoušky a inspekce budou použity standardní postupy kontroly kvality Zhotovitele. Zákazník si může zvolit, zda bude provádět zkoušky a kontroly po vzájemné dohodě se společností Zhotovitele (pozorovací body, OP).

6.1.2 Dokumenty kvality související s projektem

Pro každý projekt je vygenerován dokument popisující hlavní kontrolní a testovací kroky (Quality Control Plan, QCP). Tento dokument také popisuje dokumentaci kvality poskytnutou zákazníkovi (Manufacturing Record Book, MRB).

Podrobně QCP:

- obsahuje všechny hlavní kontrolní a zkušební kroky pro hlavní části,
- definuje pozorovací místa a inspekce třetích stran,
- uvádí názvy materiálů a/nebo zkušební postupy a kritéria přijatelnosti,
- popisuje druh dokumentace pro každý krok,
- je základem pro celou dokumentaci v Knize výrobních záznamů.

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-12-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	37/43

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

6.1.3 Bezpečnost výrobků

V rámci zákonných požadavků týkajících se bezpečnosti výrobků a odpovědnosti za výrobky je společnost Metrostav Diz povinná zajistit, aby uživatelům jejích výrobků nebo jiným třetím stranám nedošlo v důsledku nedostatků výrobku k žádnému zranění nebo poškození zdraví nebo majetku. Všechny předpisy a opatření pro regulaci a zajištění bezpečnosti výrobků v rámci dodávky Metrostav Diz tvoří nedílnou součást řízení kvality.

6.1.4 Zásady životního prostředí, zdraví a bezpečnosti (EHS)

Již ve fázi plánování společnost Metrostav Diz posuzuje a zvažuje dopad, který budou mít její produkty a služby na lidi a životní prostředí. Tento proces bere v úvahu celý životní cyklus výrobků.

Metrostav Diz věnuje zvláštní pozornost podpoře zdraví zaměstnanců, prevenci nehod, zejména na staveništích a v továrnách, jakož i efektivitě zdrojů související s procesy a výrobky.

Metrostav Diz se také snaží minimalizovat dopad výrobních procesů a produktů na životní prostředí a zvažuje zpětnou vazbu od zainteresovaných stran.

V důsledku toho je systém řízení energie certifikován podle ISO 14001 (Systémy environmentálního managementu) a OHSAS 18001 (Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) a zohledňuje všechny aspekty, které jsou popsány v těchto normách.

Během fáze návrhu projektu bude vytvořen předběžný plán EHS specifický pro projekt, který zahrnuje také požadavky ZÁKAZNÍKA na EHS pro projekt.

6.1.5 Plán kontroly kvality / Inspekční a zkušební program

Podívejte se prosím na přiložené předběžné plány kontroly kvality / Inspekční a zkušební program pro nejdůležitější zkoušky provedené na hlavních součástech rozsahu dodávek Metrostav Diz. Plány mohou být revidovány z důvodu opatření neustálého zlepšování, a proto nesmějí být chápány jako konečná ustanovení. Konečné dokumenty budou dohodnuty během realizace projektu, jak je popsáno výše.

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-12-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	38/43

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

7 PŘÍLOHY

Přiložené dokumenty jsou základem této nabídky.

7.1 Zkratky

7.2 II-12-02 Diagramy tepelné bilance

7.3 II-12-03 P&I Diagram – Pára a kondenzát

7.4 II-12-04 P&I Diagram – Dodávka olejového systému

7.5 II-12-05 P&I Diagram – Měření turbogenerátoru

7.6 II-12-06 P&I Diagram – Řídicí olej, bezpečnostní systém

7.7 II-12-07 P&I Diagram – regulační olej, regulační ventily

7.8 II-12-08 P&I Diagram – Legenda symbolů

7.9 II-12-09 Typické rozložení turbosoustrojí

7.10 II-12-10 Schéma dodávky – elektrické

7.11 II-12-11 Konfigurace řídicího systému

7.12 II-12-12 Startovací křivky

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-12-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	39/43

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

7.1 ZKRATKY

Abb.	Zkratka
AC	Střídavý proud
AD	Německá pracovní skupina pro tlakové nádoby (Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter)
ANSI	Americký národní normalizační institut
API	Americký ropný institut
ASME	Americká společnost strojních inženýrů
ASTM	ASTM International, bývalá Americká společnost pro testování a materiály
AVR	Automatický regulátor napětí
AWS	Americká svářečská společnost
CACA	Chlazený vzduchem chlazený vzduch
CFC	Graf spojitě funkce
CPU	Centrální procesorová jednotka
CTs	Proudové transformátory
CWPs	Body svědků zákazníků
DAC	Přímý chladič vzduchu
DC	Stejnoseměrný proud
DCS	Distribuovaný řídicí systém
DIN	Německá průmyslová norma (Deutsche Industrie Norm)
DN	Jmenovitý průměr
EHS	Životní prostředí, zdraví a bezpečnost
EN	Evropská norma
EOP	Nouzové olejové čerpadlo
ESD	Zařízení pro nouzové vypnutí
FAT	Tovární akceptační test
GCB	Generátorový jistič
HAZOP	Analýza rizik a provozuschopnosti
HBD	Diagram tepelné bilance
HEI	Institut výměny tepla
HMI	Rozhraní člověk-stroj
HP	Vysokotlaký
HSE	Viz EHS
HV	Vysoké napětí

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-12-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	40/43

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

HVAC	Systém vytápění, větrání a klimatizace
I&C	Přístrojové vybavení a řízení
I/O	Vstup/výstup
IAPWS	Mezinárodní asociace pro vlastnosti vody a páry
IEC	Mezinárodní elektrotechnická komise
IEEE	Ústav elektrotechnických a elektronických inženýrů
IPB	Izolovaná fázová sběrnice
ISA	Standardní architektura
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
IP	Mezilehlý tlak
IP	Ochrana proti vniknutí
KKS	Identifikační systém elektrárny (Kraftwerks-Kennzeichnungs-System)
LP	Nízkotlaký
LS	Hladinový spínač
LT	Vysílač hladiny
LV	Nízké napětí
m. a. S. L.	Metr nad mořem
MCB	Miniaturní jistič
MCC	Řídicí centrum motorů
MCR	Maximální nepřetržitý rating
MRB	Kniha výrobních záznamů
MV	Střední napětí
NACE	NACE International, asociace korozních inženýrů
NCR	Nominální kontinuální hodnocení
NDT	Nedestruktivní zkoušení
NEMA	Národní asociace výrobců elektrických zařízení
NFPA	Národní agentura požární ochrany
NiCd	Nikl kadmium
NPSH	Čistá výška sání čerpadla
OAC	Otevřený chladič
OPC	Propojování a vkládání objektů pro řízení procesů
OS	Operátorská stanice
OSHA	Úřad pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci Spojených států amerických
OSM	Modul optického spínače

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-12-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	41/43

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

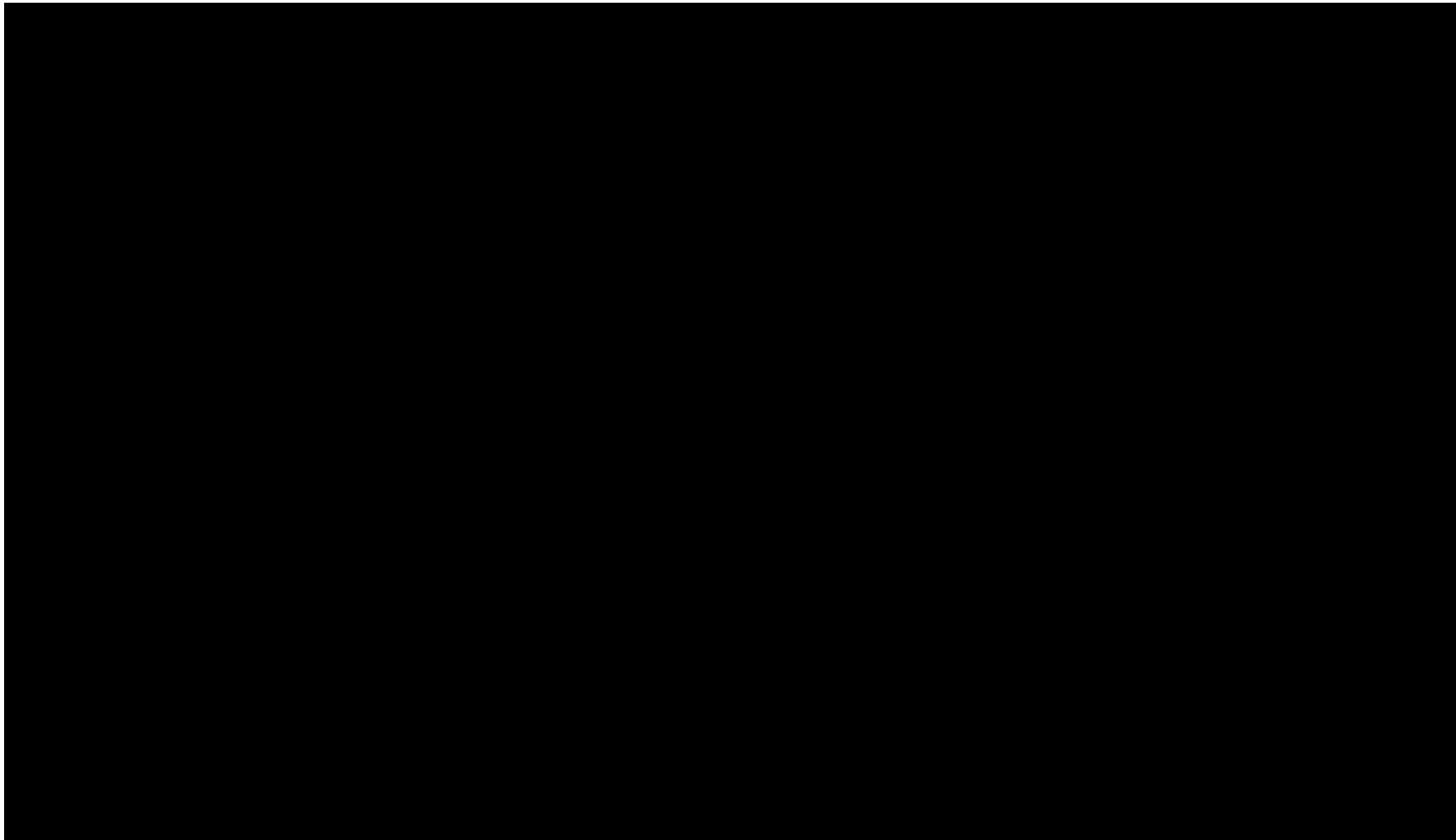
PCC	Kabina pro řízení výkonu
P&IDs	Diagramy potrubí a přístrojového vybavení
PLC	Programovatelný logický kontrolér
PMG	Generátor permanentních magnetů
PN	Jmenovitý tlak
PSS	Stabilizátor napájecího systému
PT	Snímač tlaku
PTC	Kód testu výkonu
QCP	Plán kontroly kvality
QM	Řízení kvality
RMS	Vzdálený monitorovací systém
RTD	Odporový teplotní detektor
SAE	Společnost amerických inženýrů
SE	Siemens Energy; Dodavatel STG
SFC	Graf sekvenčních funkcí
SIL	Integrovaná úroveň bezpečnosti
Spec.	Specifikace
SPPA	Automatizace elektráren Siemens
SPV	Speciální hodnota výkonu
SSPC	Společnost pro ochranné nátěry
SST	Parní turbína Siemens
ST	Parní turbína
STG	Generátor parní turbíny
STPP	Parní turbínová elektrárna
TCS	Řídicí systém turbíny
TCC	Skříň řídicího systému turbíny
TE	Teplotní senzor / prvek
TEAAC	Zcela uzavřený chladič vzduch-vzduch
TEWAC	Zcela uzavřený chladič vzduch-vzduch
TFA	Technická pomoc v terénu
TLV	Technická nákupní specifikace (Technische Liefer-Vorschrift)
TSE	Eliminátor napětí turbíny
TUV	Německá technická inspekce
UPS	Nepřerušitelný zdroj napájení

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-12-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	42/43

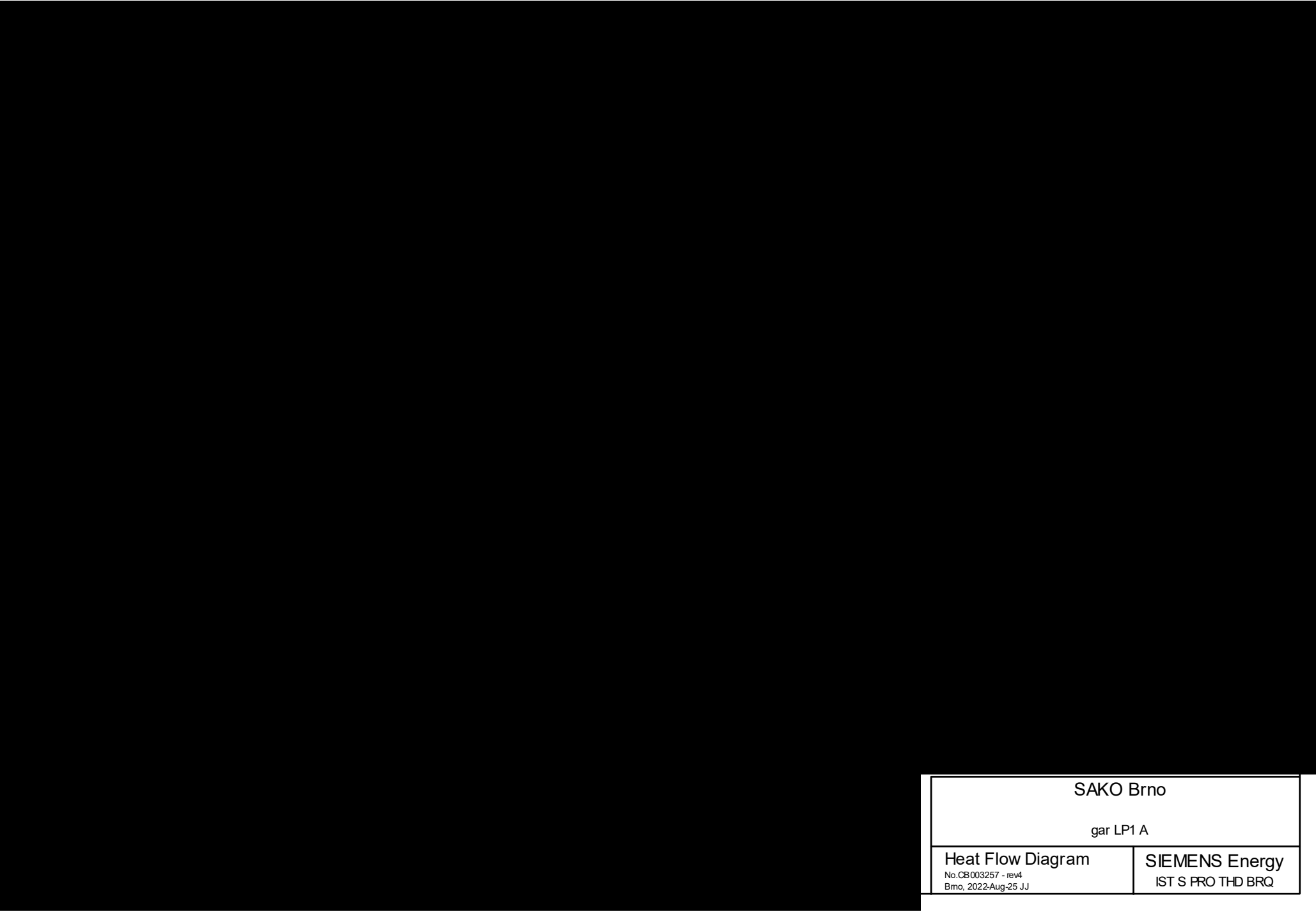
Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

UVV	Německé předpisy pro prevenci nehod (Předpisy pro prevenci nehod)
VDE	VDE Asociace pro elektrické, elektronické a informační technologie e.V. (Verband der Elektrotechnik)
VDMA	Sdružení německých strojních inženýrů
VGB	VGB PowerTech e.V., Evropská asociace výroba elektřiny a tepla
VPN	Virtuální privátní síť
VRLA	Ventilem regulovaná olověná kyselina
VTs	Napěťové transformátory

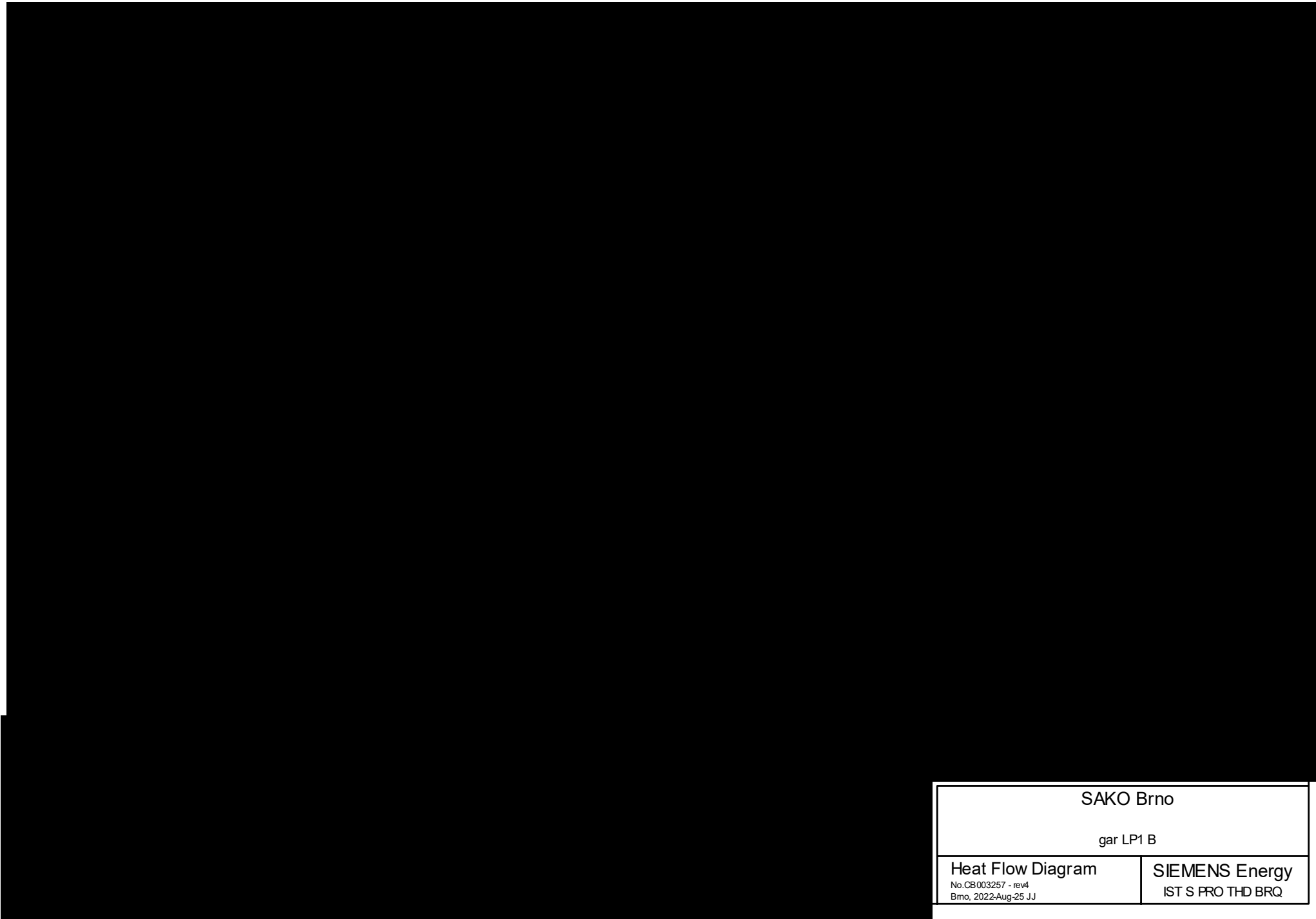
Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-12-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	43/43



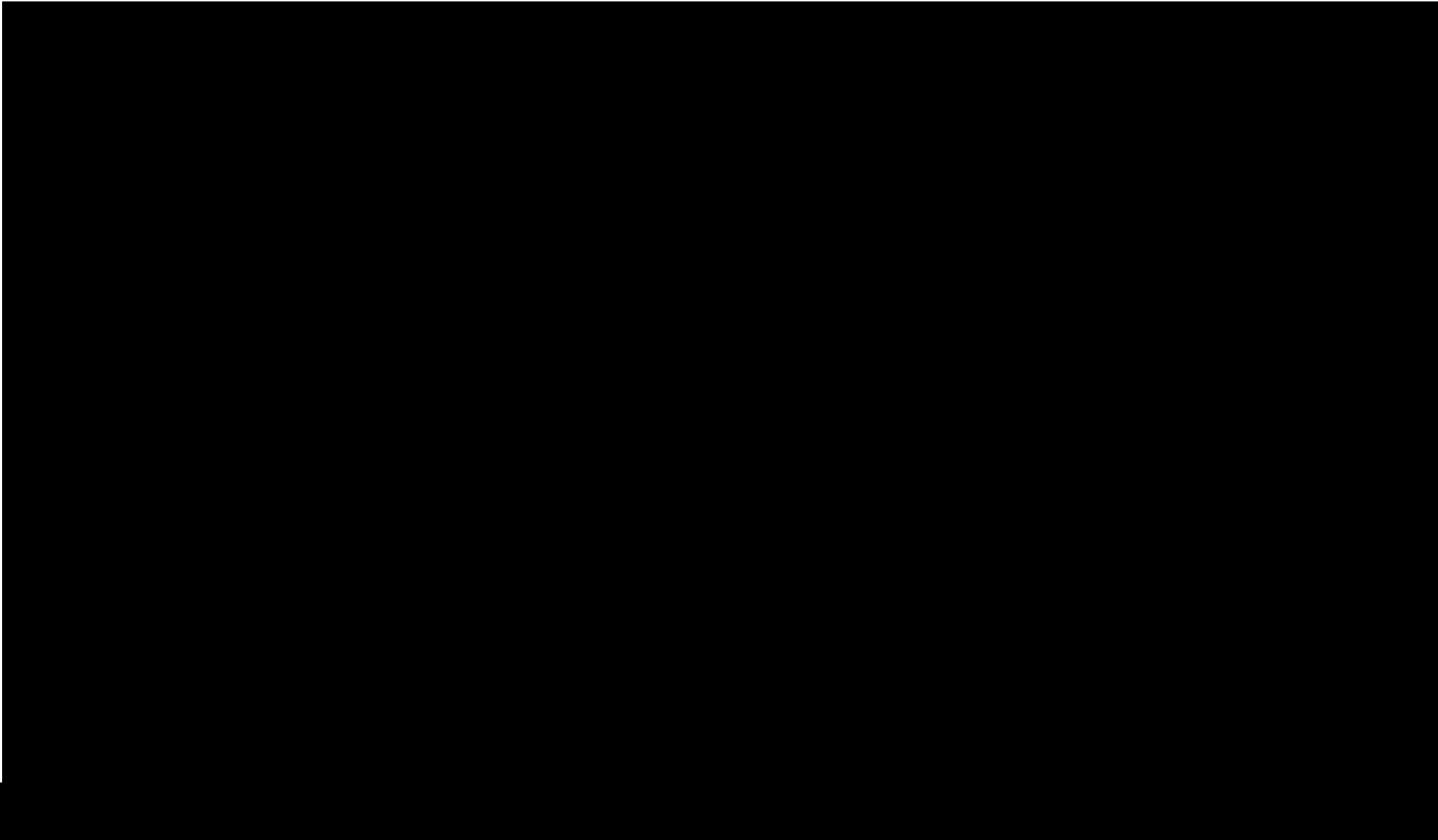
SAKO Brno	
110%	
Heat Flow Diagram No.CB003257 - rev4 Brno, 2022-Aug-25 JJ	SIEMENS Energy IST S PRO THD BRQ



SAKO Brno	
gar LP1 A	
Heat Flow Diagram No.CB003257 - rev4 Brno, 2022-Aug-25 JJ	SIEMENS Energy IST S PRO THD BRQ



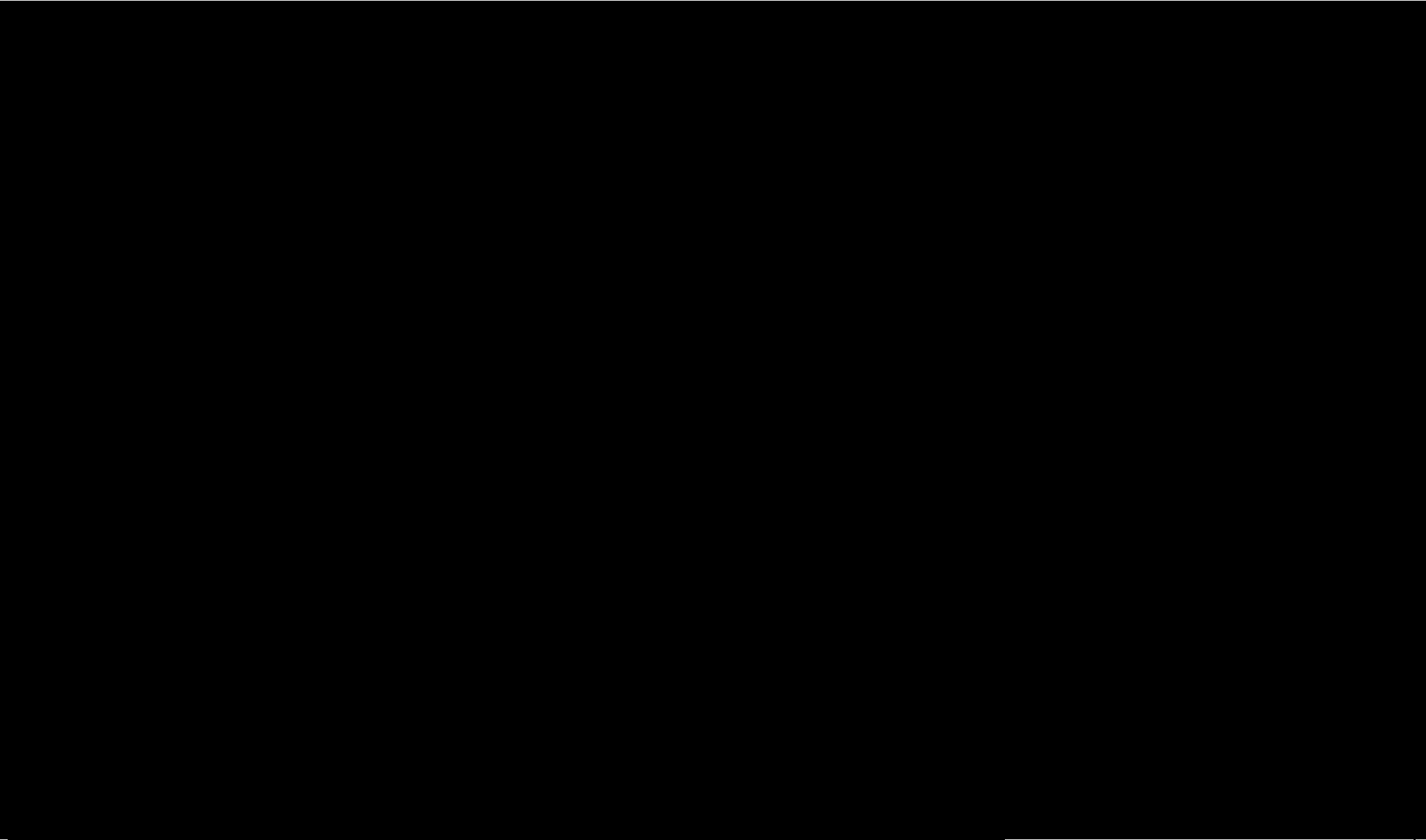
SAKO Brno	
gar LP1 B	
Heat Flow Diagram No.CB003257 - rev4 Brno, 2022-Aug-25 JJ	SIEMENS Energy IST S PRO THD BRQ



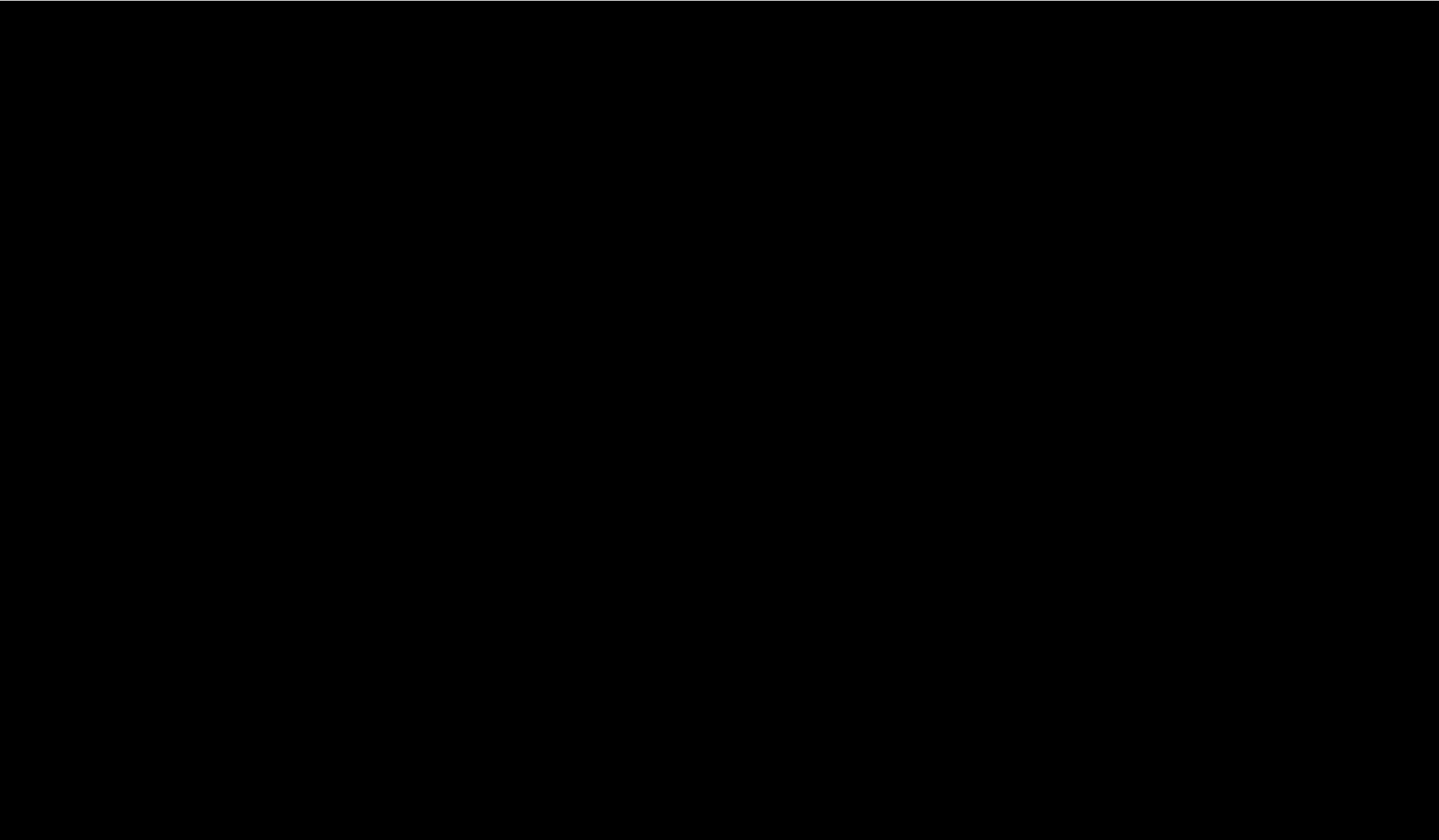
SAKO Brno	
gar LP2	
Heat Flow Diagram No.CB003257 - rev4 Brno, 2022-Aug-25 JJ	SIEMENS Energy IST S PRO THD BRQ



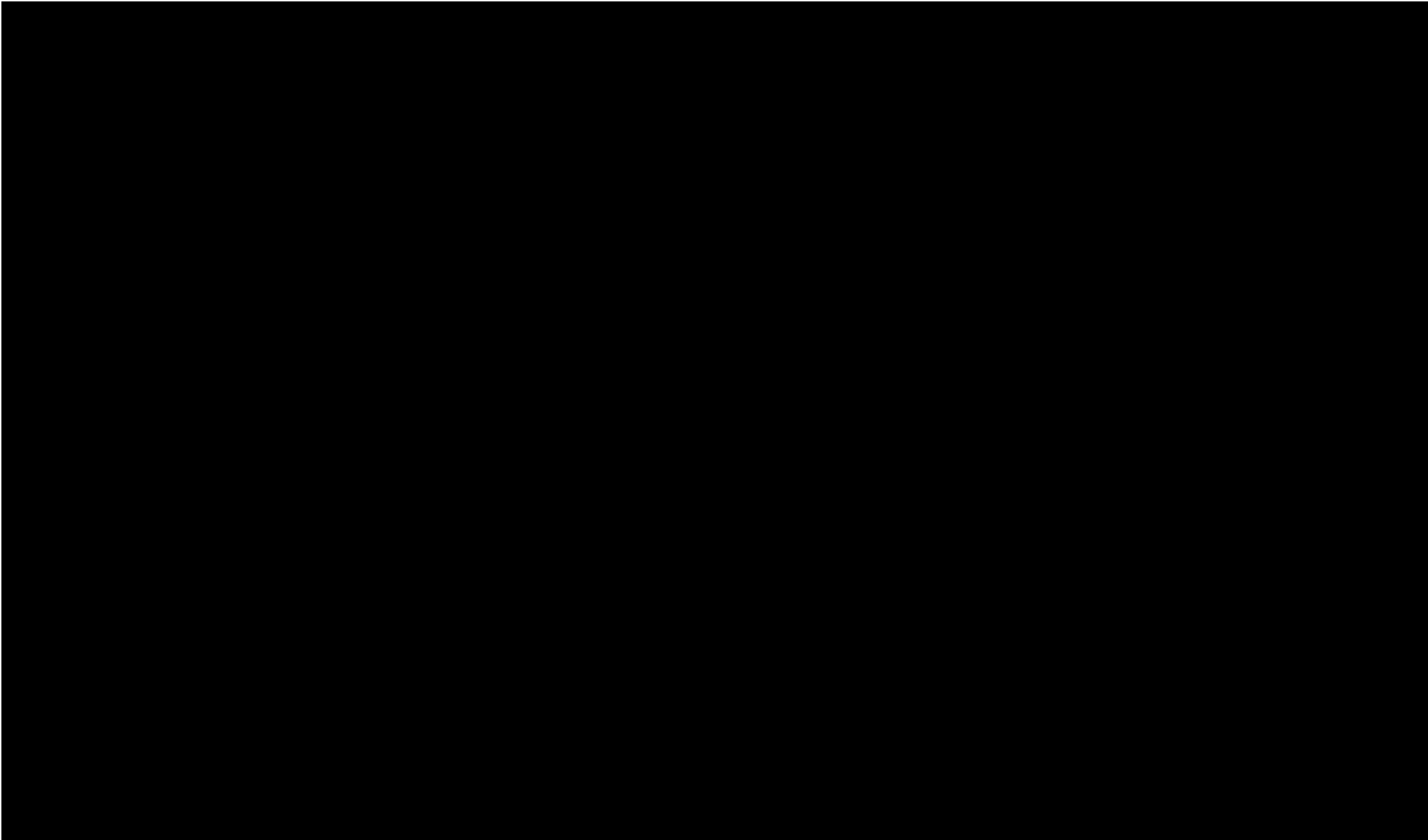
SAKO Brno	
gar LP5	
Heat Flow Diagram No.CB003257 - rev4 Brno, 2022-Aug-25 JJ	SIEMENS Energy IST S PRO THD BRQ



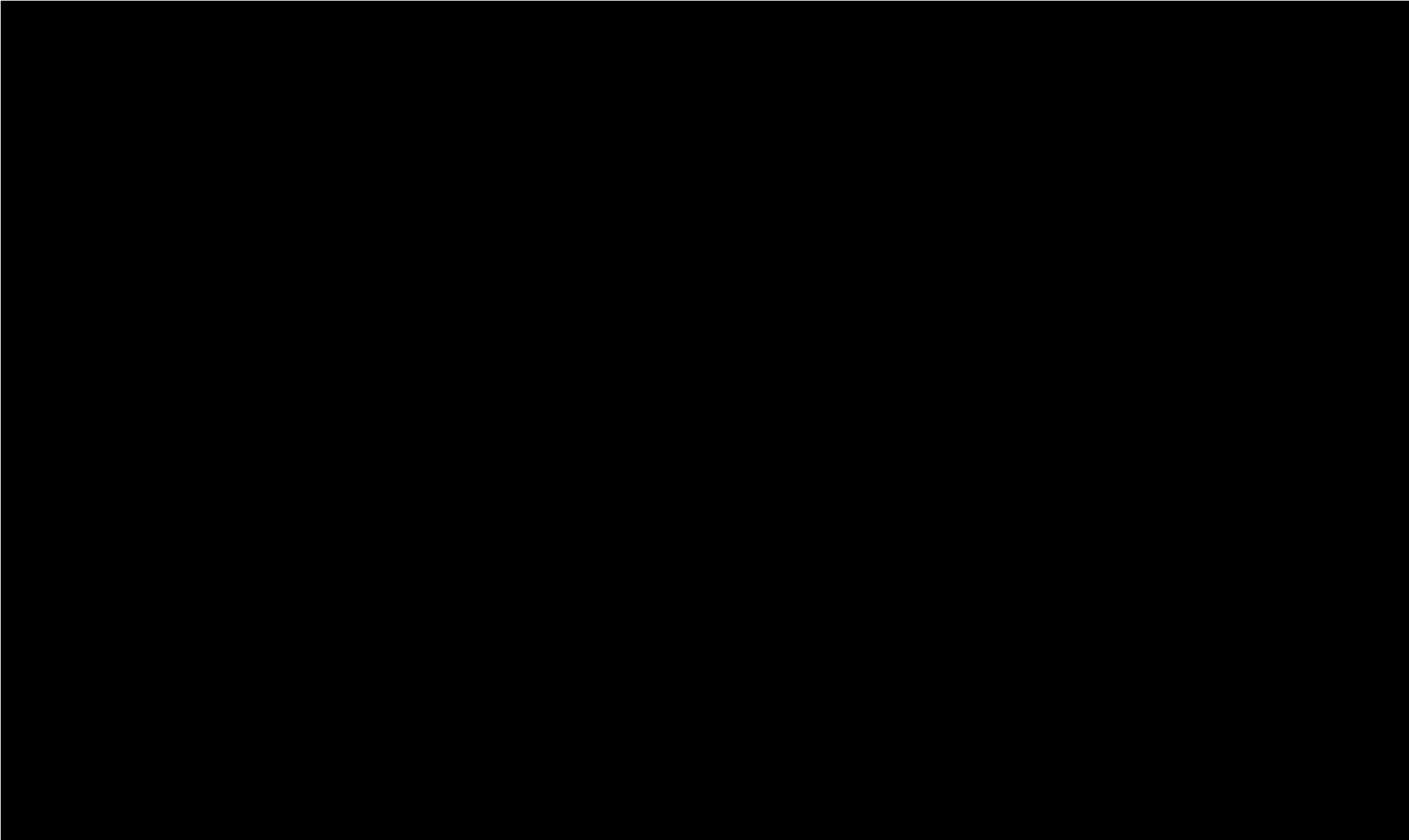
SAKO Brno	
gar LP6	
Heat Flow Diagram No.CB003257 - rev4 Brno, 2022-Aug-25 JJ	SIEMENS Energy IST S PRO THD BRQ



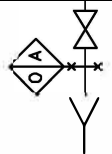
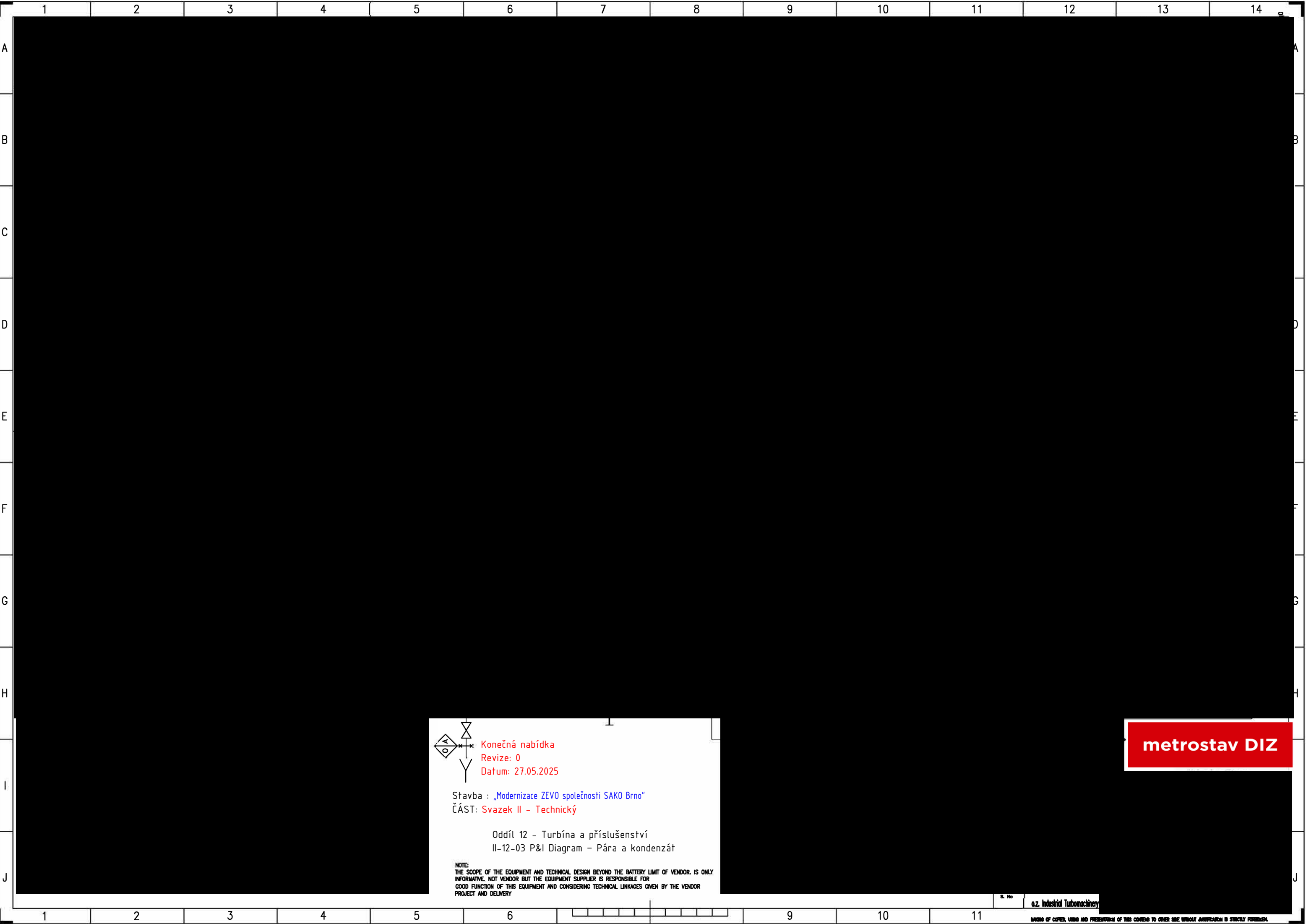
SAKO Brno	
gar LP7	
Heat Flow Diagram No.CB003257 - rev4 Brno, 2022-Aug-25 JJ	SIEMENS Energy IST S PRO THD BRQ



SAKO Brno	
gar LP8	
Heat Flow Diagram No.CB003257 - rev4 Brno, 2022-Aug-25 JJ	SIEMENS Energy IST S PRO THD BRQ



SAKO Brno	
gar LP9	
Heat Flow Diagram No.CB003257 - rev4 Brno, 2022-Aug-25 JJ	SIEMENS Energy IST S PRO THD BRQ



Konečná nabídka
Revize: 0
Datum: 27.05.2025

Stavba : „Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“
ČÁST: Svazek II - Technický

Oddíl 12 - Turbína a příslušenství
II-12-03 P&I Diagram - Pára a kondenzát

NOTE:
THE SCOPE OF THE EQUIPMENT AND TECHNICAL DESIGN BEYOND THE BATTERY LIMIT OF VENDOR, IS ONLY
INFORMATIVE, NOT VENDOR BUT THE EQUIPMENT SUPPLIER IS RESPONSIBLE FOR
GOOD FUNCTION OF THIS EQUIPMENT AND CONSIDERING TECHNICAL LINKAGES GIVEN BY THE VENDOR
PROJECT AND DELIVERY

metrostav DIZ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
A															A
B															B
C															C
D															D
E															E
F															F
G															G
H															H
I															I
J	Konečná nabídka Revize: 0 Datum: 27.05.2025 Stavba : „Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“ ČÁST: Svazek II - Technický Oddíl 12 - Turbína a příslušenství II-12-04 P&I Diagram - Dodávka olejového systému metrostav DIZ Koželužská 2450/4, 180 00 Praha 8 16 / 80 40 / 80														J
	1	2	3	4	5	6			9	10	11	12	13	14	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A														
B														
C														
D														
E														
F														
G														
H														
I														
J														
	1	2	3	4	5	6			9	10				

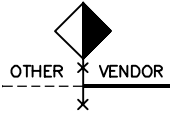
Konečná nabídka
Revize: 0
Datum: 27.05.2025



Koželužská 2450/4, 180 00 Praha 8
Stavba : „Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“
ČÁST: Svazek II – Technický

Oddíl 12 - Turbína a příslušenství
II-12-05 P&I Diagram – Měření turbogenerátoru

LIMITS OF DELIVERY:



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A										
B										
C										
D										
E						Konečná nabídka Revize: 0 Datum: 27.05.2025 metrostav DIZ Koželužská 2450/4, 180 00 Praha 8 Stavba : „Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“ ČÁST: Svazek II – Technický				
F										
	1	2	3	4					7	





Technická specifikace, která je součástí této dokumentace, je součástí této dokumentace a je součástí této dokumentace. Tato dokumentace je součástí této dokumentace a je součástí této dokumentace.

Právní, která je součástí této dokumentace, je součástí této dokumentace a je součástí této dokumentace. Tato dokumentace je součástí této dokumentace a je součástí této dokumentace.

Konečná nabídka

Revize: 0

Datum: 27.05.2025

metrostav DIZ

Kotělišská 2456/A, 180 00 Praha 8

Stavba : „Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“

Kraj : Jihomoravský

Místo : Brno

Zadávatel: SAKO Brno, a.s., Jedovnická 4247/2, 628 00 Brno

SAKO

BRNO

ČÁST: Svazek II - Technický
části 12 - Turbína a příslušenství
Název výkresu :
II-12-09 Typické rozložení turbosoustrojí

Tento výkres je vlastnictvím firmy Metrostav DIZ s.r.o. a nesmí být poskytnut třetím stranám bez písemného souhlasu majitele nebo zneužit jiným způsobem.

PR
E
JIN

Konečná nabídka
Revize: 0
Datum: 27.05.2025



Koželužská 2450/4, 180 00 Praha 8

Stavba : „Modernizace ZEV0 společnosti SAKO Brno“

ČÁST: Svazek II – Technický

Oddíl 12 – Turbína a příslušenství
II-12-10 Schéma dodávky – elektrické

Konečná nabídka
Revize: 0
Datum: 27.05.2025

metrostav DIZ

Koželužská 2450/4, 180 00 Praha 8

Stavba : „Modernizace ZEV0 společnosti SAKO Brno“

ČÁST: Svazek II – Technický

U d

Konečná nabídka
Revize: 0
Datum: 27.05.2025

metrostav DIZ

Koželužská 2450/4, 180 00 Praha 8

Stavba : „Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“

ČÁST: Svazek II – Technický

metrostav DIZ

Koželužská 2450/4, 180 00 Praha 8

Stavba : „Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“

ČÁST: Svazek II – Technický

metrostav DIZ

Koželužská 2450/4, 180 00 Praha 8

Stavba : „Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“

ČÁST: Svazek II – Technický

„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“

Stupeň:

KONEČNÁ NABÍDKA

Nabízející:

metrostav DIZ

Zadavatel:



Struktura nabídky:

Svazek II - Technický

Oddíl 13 - Generátor a příslušenství

Číslo dokumentu:

II-13-01

Název dokumentu:

Generátor a příslušenství

Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:

Schválil:				Email:	
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	1/24

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

Obsah:

1	POPIS GENERÁTORU	3
1.1	GENERÁTOR A POMOCNÁ ZAŘÍZENÍ	3
1.2	POMOCNÉ ELEKTROZAŘÍZENÍ	5
1.3	ŘÍDÍCÍ SYSTÉM TURBÍNY TCS	5
1.4	INFORMACE O KYBERNETICKÉ BEZPEČNOSTI	10
1.5	POLNÍ INSTRUMENTACE	10
1.6	DÁLKOVÝ MONITOROVACÍ SYSTÉM	11
2	TECHNICKÁ DATA.....	13
2.1	GENERÁTOR, ELEKTRICKÉ ÚDAJE A DATA SKŘ	13
2.1.1	Generátor	13
2.1.2	Řízení a ochrana generátoru.....	15
2.1.3	Napájení a rozvody pro spotřebitele STG	16
2.1.4	Řídicí systém turbíny	17
2.2	HLAVNÍ HMOTNOSTI A ROZMĚRY	17
2.3	SEZNAM SPOTŘEBIČŮ	19
2.3.1	Seznam elektrických spotřebičů	19
3	PŘÍLOHY.....	20
3.1	ZKRATKY	20
3.2	II-13-02 JEDNOPÓLOVÉ SCHÉMA.....	20
3.3	II-13-03 OVLÁDACÍ PANEL GENERÁTORU – ROZVRŽENÍ	20
3.4	II-13-04 BUDICÍ SYSTÉM	20

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-13-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	2/24

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

1 POPIS GENERÁTORU

1.1 Generátor a pomocná zařízení

Třífázový synchronní, čtyřpólový generátor s chladiči vzduch/voda instalovanými v horní části, bezkartáčový budící systém s pomocným budičem (PMG).

Spodní část skříně se sestává z nosných desek pro ložiska, bočních nosníků a spodní desky, všechny tyto části tvoří jeden celek. Koncové desky jsou přišroubovány k bočním nosníkům spodní části skříně, aby bylo dosaženo maximální tuhosti. Veškeré dynamické a statické namáhání se tak přenáší přímo do základů.

Stroje mají kluzná ložiska, která jsou instalována na nosných deskách. Ložiska jsou horizontálně dělená a jsou mazána olejem společným pro celé turbinové soustrojí. Každé ložisko se sestává ze dvou pouzder, která jsou vložena do ložiskové pánve. Obě ložiska jsou izolována a ložisko na hnacím konci je připojeno na uzemněnou skříň.

Těleso statoru je staženo mezi dvě koncové desky a upevněno pomocí ocelových tyčí. Vinutí je třífázové, se stejnými cívkami („diamond winding“) se dvěma stranami cívky na každou drážku.

Hřídel rotoru je výkovek vyrobený z vysoce kvalitní oceli. Každý pól je ovinut jednovrstvým měděným vinutím. Cívky jsou odizolované od pólových desek. Propojení a vývody jsou izolovány a vyztuženy. Přívody k bezkartáčovému budiči jsou uloženy v hřídeli a zaizolovány.

Chlazení komponent generátoru je zajištěno cirkulací vzduchu pomocí axiálního ventilátoru.

Zařízení vývodu a nuly generátoru:

Veškeré nezbytné vybavení vývodu a nuly generátoru je nainstalováno v hlavní vysokonapěťové rozvodné skříni generátoru anebo může být částečně umístěno pod krytem generátoru.

Hlavní skříň je umístěna na boku generátoru a je navržena pro připojení VN kabelů ze spodu. V případě, že zemnicí impedance je v samostatné skříni, pak tato skříň bude umístěna dle doporučení zákazníka (propojovací VN kabel není součástí dodávky).

Řídicí a Ochranný panel generátoru

Řídicí panel generátoru bude ovládán a monitorován dálkově přes Řídicí Systém Turbíny z operátorské stanice nebo z nadřazeného řídicího systému. V případě, že je komunikační kabel zapojen přímo do nadřazeného řídicího systému, ŘST nebude tyto informace nijak zpracovávat ani přijímat. Zapojeny budou pouze nezbytné hardwarové signály.

- Automatický regulátor napětí**

Automatický regulátor je navržen pro řízení bezkartáčového buzení s rotačními diodami.

Budící systém umožňuje dva režimy řízení – automatický a ruční. Automatický kanál obsahuje automatický regulátor napětí (AVR), regulaci účinníku nebo jalového výkonu a běžně používané omezovače. Ruční režim slouží pro přímé řízení budícího proudu uživatelem.

Stejnoseměrný výstup z regulátoru, který napájí budící vinutí budiče, je vybaven přepětiovým a nadproudovým omezovačem.

Budící systém je za normálního stavu napájen z trojfázového alternátoru s permanentním magnetem (PMG). V případě poruchy PMG může být použit jiný náhradní zdroj.

- Regulace, uzavřené smyčky**

Za normálního provozního stavu je ve funkci vždy automatický regulátor napětí, a to i v době najíždění a odstavování turbosoustrojí. Regulátor napětí obsahuje/ zajišťuje měření aktuálních veličin a referenčních hodnot, regulaci uzavřených smyček, a monitorování obvodů. Provozní režim „řízení účinníku nebo regulace jalového výkonu“ může být aktivován pouze v

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-13-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	3/24

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

případě, kdy je generátorový vypínač a/nebo síťový vypínač zapnut, čímž generátor je připojen k napěťově a frekvenčně stabilní soustavě.

Buzení generátoru lze také ovládat ručně, nastavením budícího proudu prostřednictvím regulátoru proudu. Ruční ovládání se používá v průběhu prvního najíždění turbosoustrojí nebo v průběhu složitějších zkoušek, kdy je možno monitorovat chování generátoru a provádět zkratové zkoušky za účelem nastavení ochran generátoru. Ruční ovládání lze také využít při poruše automatického regulátoru napětí jako záložní kanál.

Budicí systém je vybaven funkcí zajišťující bez-nárazový přechod mezi automatickým a ručním kanálem (a naopak), čímž je možno kdykoliv provádět přepnutí mezi automatickým a ručním kanálem.

• Odbuzovací zařízení

V průběhu odstavení turbosoustrojí, nebo při vypnutí generátoru ochranami, nebo odpojení blokového transformátoru musí být generátor odbuzen.

Vypínací signál z ochran generátoru vypíná přímo vstupní napájecí stykač. Současně je stykač vypínán signálem, který vygeneruje software. Současně je výkonový můstek elektronicky zablokován, čímž se urychlí odbuzení generátoru. Doba odbuzení generátoru je v souladu s časovými konstantami hlavního budiče generátoru.

• Ochrany generátoru

Navržený systém ochran chrání generátor před abnormálními provozními podmínkami. Systém ochran je založen na mikroprocesorovém systému. Nouzové tlačítko "Nebezpečí pro generátor" je umístěno na řídicím panelu generátoru a vypíná generátorový vypínač pomocí ochran generátoru.

Ochrany generátoru jsou na přední straně (dveřích skříně) vybaveny led diodami pro indikaci působení ochranných funkcí.

Ochrany obsahují knihovnu ochranných funkcí, která umožňuje sestavit jakoukoliv běžně používanou konfiguraci chránění generátoru, přívodního vedení nebo blokového transformátoru. Události, měření a působení ochran jsou zaznamenávány softwarově přímo v jednotce ochran. Tento záznam je časově (množstevně) omezený a slouží k analýzám v případě poruchy nebo jiných abnormálních stavů.

• Měření na generátoru

Měření elektrických hodnot generátoru je realizováno prostřednictvím multifunkčních generátorových ochran. Naměřené hodnoty jsou zasílány přes data link do řídicího systému generátoru, kde jsou zobrazeny na monitoru operátorské stanice.

• Automatická synchronizace

Systém automatické synchronizace bude realizován pomocí regulátoru napětí nebo multifunkční generátorové ochrany. Navržený systém umožňuje fázování jednoho či dvou vypínačů (popř více vypínačů za určitých okolností a dopadem do ceny).

Po srovnání napětí a frekvence a splnění dalších fázovacích podmínek je aktivován signál pro sepnutí vypínače s časovým omezením.

Časová prodleva způsobená zapínacím časem vypínače je zohledněna/ nastavena v automatickém synchronizačním zařízení.

Synchronizované místo je označeno operátorem na monitoru operátorské stanici. Řídicí systém pak aktivuje začátek procesu automatického fázování.

Digitální plně automatický proces fázování zajišťuje optimální průběh procesu fázování a splnění fázovacích podmínek.

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-13-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	4/24

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

• Ruční fázování (VOLITELNÉ)

Ruční fázování je realizováno prostřednictvím měřících přístrojů, umístěných na dveřích řídicího panelu generátoru.

1.2 Pomocné elektrozařízení

Rozvaděč s rozběhovými odpory pro napájení havarijního olejového čerpadla

Pro bezpečný rozběh motoru nouzového olejového čerpadla (nouzové odstavení turbosoustrojí) je použit rozvaděč s rozběhovými odpory.

Rozvaděč pro najíždění havarijního olejového čerpadla bude navržen podle IEC a standardů Dodavatele.

Rozvaděč Soft-startéru pro protáčeji zařízení

1.3 Řídicí Systém Turbíny TCS

Popis

Řídicí Systém Turbíny (TCS) je standardní řídicí systém určený pro řízení a regulaci parních turbín pro výrobu energie i do průmyslu. Architektura systému je postavena na decentralizovaném sběru signálů, jejich centrální zpracování a řízení turbosoustrojí. Součástí systému je operátorská stanice pro ovládání turbosoustrojí a také lze turbosoustrojí ovládat z nadřazeného řídicího systému DCS pomocí datového spojení.

TCS je digitální, vícekanálový systém řízený mikroprocesorem. Je to nejnovější a nejpokrokovější výrobek z řady spolehlivých a osvědčených řídicích systémů.

TCS v sobě slučuje účinnost moderního softwaru se spolehlivostí osvědčeného, vysoce výkonného elektronického hardwaru a zkušenosti specialistů naší společnosti, které získali na poli elektro-hydraulické regulace parních turbín.

Systém je vyroben na základě nejnáročnějších průmyslových požadavků a kvalita je zaručena implementací normy ISO 9001.

Filozofie provozování

TCS je samostatný řídicí systém. Řídicí systém a turbínové zařízení jsou navrženy pro dálkové ovládání. Nicméně je potřebné před vlastním provozováním turbíny z operátorského pracoviště provést některé ruční operace přímo u stroje. Ruční příprava najetí zařízení turbíny se týká především ručně ovládaných armatur (např. kondenzátoru ucpávkové páry, chladičů oleje, chladičů generátoru, systému odvodnění turbíny, atd.).

Po splnění těchto činností lze turbínu dálkově provozovat z operátorské stanice z dozorny. To znamená postupné automatické najetí olejového systému, protáčejiho zařízení, systému ucpávkové páry, systému kondenzace (pokud je dodán) a automatické zvyšování otáček turbíny až k otáčkám pro přifázování. Přifázování bude řídit obsluha podle provozních předpisů. Zatěžování turbíny na zadaný výkon je automatické.

Funkce

TCS je modulární koncepce a proto může být přizpůsoben konkrétním požadavkům provozu.

Navržený řídicí systém zahrnuje:

- Regulace turbíny
- Ochrana překročení otáček
- Ochrany turbíny
- Řízení dodaných pomocných zařízení turbíny
- Interface k nn rozvaděči pro ovládání elektrospotřebičů (MCC)

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-13-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	5/24

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

- Sekvenční automatika
- Řízení, zabezpečení a monitorování turbosoustrojí
- Archivace provozních veličin
- RMS (Dálkový monitorovací systém)

Popis systému

- **Regulace turbíny**

Hlavní parametry turbíny jsou regulovány Regulátorem turbíny. Regulátor turbíny je digitálního, elektrohydraulický (DEHC). Regulační ventily turbíny jsou řízeny analogovými signály. Poloha regulačních ventilů je řízena pomocí elektrohydraulických převodníků. V EH převodníku dochází k transformaci výstupního proudového signálu z regulátoru na proporcionální tlak oleje, který nastavuje polohu servopohonu regulačních ventilů turbíny.

Regulační funkce:

- **Regulace otáček**

Regulátor otáček je ve funkci při:

- najíždění turbíny z protáčecích otáček na synchronní otáčky
- synchronizaci
- odstavení turbíny a po odpojení od sítě
- ostrovní provozu (pokud je možné)
- náhlém odpojení zátěže a zabránění dosažení přetáček
- Nastavení výkonu pomocí žádané hodnoty otáček turbíny. Po přifázování lze nastavit požadovanou hodnotu výkonu pomocí žádané hodnoty otáček. Kolísání zatížení vyvolané změnami frekvence nebo tlaku páry není kompenzováno.

Při najíždění regulátor otáček zvyšuje žádanou hodnotu otáček automaticky podle najížděcí křivky až po synchronizační otáčky.

Další regulátory jako regulátor tlaku vstupní páry, protitlaku a výkonu jsou programovány jako nadřazené regulátory k regulátoru otáček. Ve funkci může být vždy jen jeden z nadřazených regulátorů.

- **Regulace frekvence (v ostrovním provozu, provozu pro vlastní spotřebu):**

Regulátor frekvence s nenastavitelnou žádanou hodnotou, která odpovídá jmenovité hodnotě frekvence sítě, je automaticky uváděn v činnost signálem od generátorového vypínače v případě odpojení od vnější sítě. Funkce ručního uvolnění a vypnutí režimu je možné z operátorské stanice.

- **Regulace tlaku vstupní páry:**

Tlak vstupní páry je regulovaný vstupními regulačními ventily turbíny. Regulátor tlaku vstupní páry je nadřazeným regulátorem a je k dispozici po přifázování, jakmile je turbína plně prohřátá. Žádanou hodnotu tlaku vstupní páry lze nastavit v daných mezích pomocí regulátoru žádané hodnoty tlaku vstupní páry.

- **Regulace tlaku v protitlaku u protitlakých turbín:**

Tlak v protitlaku je regulovaný vstupními regulačními ventily turbíny. Regulátor tlaku v protitlaku je nadřazeným regulátorem a je k dispozici po přifázování, jakmile je turbína plně prohřátá. Není možné provozovat turbínu současně s jiným nadřazeným regulátorem jako regulací tlaku vstupní páry, protitlaku.

- **Regulace výkonu:**

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-13-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	6/24

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

Činný výkon generátoru je regulovaný vstupními regulačními ventily turbíny. Po přifázování a po úplném prohrátí turbíny lze uvést v činnost regulátor výkonu. Ostatní nadřazené regulátory musí být vypnuty před aktivací regulace výkonu. Žádanou hodnotu výkonu lze nastavit pomocí regulátoru žádané hodnoty výkonu pomocí operátorské stanice.

• Omezovací regulace

Omezovací regulátory, které nelze vyřadit z provozu, jsou určeny pro zabezpečení překročení nedovolených parametrů regulovaných veličin. Omezovací regulátory svou funkcí zabraňují odstavení turbíny. Jsou použity následující omezovací regulace:

- minimální tlak vstupní páry
- maximální tlak páry na výstupu
- maximální tlak páry v regulovaném odběru (u turbín s regulovaným odběrem)
- maximální výkon

• Ochrany turbíny

Signály ochran turbosoustrojí, které nevyžadují certifikaci SIL, jsou zpracovány v PLC. Parametry vedoucí k odstavení turbíny jsou zpracovány logikou výběru 1 z 1, 1 ze 2 nebo 2 ze 3. Systém ochran je tříkanálový, s funkcí odstavení při odepnutí napájení a logikou sepnutých kontaktů za provozu. Systém pracuje na principu „fail-safe“. Pokud jsou splněny kritéria odstavení turbíny, je odpojeno napájení solenoidových ventilů olejového vypínače přes samostatné výstupní obvody. Současně je odpojeno napájení regulačních ventilů, které se okamžitě uzavrou. První příchozí odstavovací signál je vždy rozpoznán a uložen v paměti systému.

Turbína je odstavena při:

• překročení otáček	2 ze 3	SIL3
• nepřípustný axiální posuv	2 ze 3	SIL0
• nízký tlak mazacího oleje	2 ze 3	SIL0
• vysoká teplota mazacího oleje	2 ze 3	SIL0
• nízký tlak regulačního oleje	2 ze 3	SIL0 (navíc k mechanické ochraně)
• vysoký tlak výstupní páry (u protitlaké turbíny)	2 ze 3	SIL2
• vysoké chvění	1 z 1	SIL0
• vysoká teplota vinutí generátoru	1 z 6	SIL0
• zásah ochran generátoru	1 z 1	SIL0
• zásah na tlačítko STOP	1 z 1	SIL1
• požadavek nadřazeného řídicího systému (DCS)	1 z 1	SIL3 (připraveno)

• Zabezpečovací systém ESD/ Ochrana přetáček

Signály ochran turbosoustrojí, které vyžadují certifikaci SIL, jsou zpracovány nezávisle na PLC.

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-13-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	7/24

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

Jsou použity certifikované snímače a bezpečnostní relé. Výstupní kontakty přímo ovládají olejový vypínač turbíny.

Ochrana proti překročení otáček turbíny, jako nejdůležitější ochrana, je také řešena v tomto samostatném zabezpečovacím systému ESD (Emergency Shutdown System). Je to tříkanálový, digitální přístroj logikou výběru 2 ze 3. Tento univerzální, samostatný systém obsahuje 3 výstupní relé pro odstavení turbíny a 3 Profibus výstupy pro regulátor otáček. Každý ze tří kanálů lze testovat za provozu v rozsahu od přístroje až po solenoid olejového vypínače.

Tento Zabezpečovací systém ESD/ Ochrana přetáček je certifikován dle ČSN EN 61508 a ČSN EN 61511 na Safety Integrity Level 3 (SIL3).

• ČSN EN 61508 a ČSN EN 61511 / SIL

IEC 61508 je mezinárodní norma pravidel aplikovaných v průmyslu. Její název je „Funkční bezpečnost elektrických/ elektronických/ programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností“. Záměrem IEC 61508 je vytvořit normativní základy pro funkční bezpečnost, které jsou aplikovatelné ve všech průmyslových odvětvích. Norma definuje funkční bezpečnost jako „část celkové bezpečnosti týkající se EUC (Equipment Under Control - řízených zařízení) a systému řízení EUC závislá na správném fungování E/E/PE (elektrický/ elektronický/ programovatelný elektronický systém) systémů souvisejících s bezpečností, systémech souvisejících s bezpečností založených na jiných technických principech a vnějších prostředcích pro snížení rizika.“

Technická norma IEC 61511 specifikuje pravidla pro návrh systémů včetně instrumentace, které zajišťují bezpečnost průmyslových procesů. Takové systémy jsou označovány jako bezpečnostní přístrojový systém (SIS - safety instrumented system). Název normy je „Funkční bezpečnost – Bezpečnostní přístrojové systémy pro sektor průmyslových procesů“.

Funkční bezpečnost v sobě zahrnuje identifikování nebezpečných závad, které mohou vést k závažným následkům (např. smrt) a následnému stanovení maximální přípustné četnosti každého druhu závady.

Úroveň integrity bezpečnosti (SIL - safety integrity level) je definována jako relativní úroveň snížení rizika pomocí bezpečnostní funkce nebo specifikuje požadovanou úroveň snížení rizika. Jednoduše řečeno SIL je míra určující požadavek na bezpečnostní přístrojovou funkci (SIF- safety instrumented function). Jsou definovány čtyři SIL úrovně, SIL4 odpovídá nejvyšší bezpečnosti a SIL1 nejnižší. Úroveň SIL je určována podle několika kvantitativních faktorů v kombinaci s kvalitativními faktory.

Nejdůležitější ochrana turbíny – překročení otáček – je realizována samostatným a plně nezávislým, tří-kanálovým monitorem, který je certifikován na SIL3. Ostatní ochrany turbíny příslušející SIL jsou provedeny tak, aby splňovaly výše uvedené normy.

Úrovně SIL uvedené v tabulce výše jsou určeny dle firemní analýzy nebezpečí a rizik a mohou být změněny na základě studie vyhodnocení bezpečnosti (HAZOP - Hazard and Operability Analysis), která bude provedena během realizace projektu.

• Olejový vypínač

Olejový vypínač ovládá rychlozávěrný ventil turbíny. Je konstruován jako hydraulický rozváděč tří solenoidových ventilů s logikou výběru 2 ze 3. Solenoidy jsou napájeny ze systému ochrany a turbína je odstavena v případě odpojení napájení minimálně dvou těchto solenoidů.

• Řízení pomocných zařízení turbíny

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-13-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	8/24

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

Řídicí systém turbíny řídí i veškeré dodané pomocné zařízení turbíny. Řídicí systém turbíny provádí jako zpracování měřených hodnot a generování mezních hodnot. Kromě jiného jsou řízeny jednotlivé pohony, např. olejová čerpadla, otáčecí zařízení, ventily atd.

- **Sekvenční automatika**

Turbína je řízena formou sekvenční automatiky funkčních skupin – např. olejový systém, otáčecí zařízení, systém ucpávkové páry, kondenzace (je-li dodávána) a odstavení turbíny.

Pouze na zvláštní vyžádání lze splnit požadavek najíždění turbosoustrojí formou „na jedno tlačítko“ nebo požadavek na bezobslužný provoz. Toto provedení je podmíněno připraveností celé technologie.

- **Interface k Ovládacímu panelu generátoru**

Výměna signálů mezi řídicím systémem turbíny a Ovládacím panelem generátoru je provedena komunikací. Tím je zprostředkováno řízení generátoru pomocí operátorské stanice turbíny a potažmo i v DCS.

V TCS není implementována žádná logika ochran ani regulace generátoru.

- **Interface k nn rozvaděči pro ovládání elektrospotřebičů (MCC)**

Výměna signálů mezi řídicím systémem turbíny a rozvaděčem MCC je provedena pomocí oddělených vstupně/ výstupních modulů a data linkou. Montážní rám s V/V moduly (dodávka Metrostav Diz) bude instalován do rozvaděče MCC dodavatelem MCC. Na přání, za vícenáklady, budou V/V moduly dodány v samostatném rozvaděči pro umístění na zeď. Pokud budou použity SMART komponenty MCC od výrobce Siemens, potom budou propojeny přímo data linkou.

Pro napojení ovládacích elektrických obvodů jsou požadována dvě převodová relé pro každý pohon.

- **Operátorská stanice**

U systému T3000 Embedded, je Operátorská stanice součástí rozsahu dodávky DCS.

- **Interface k DCS (nadřazený řídicí systém zákazníka)**

Datová komunikace je plně integrována do existujícího systému DCS SPPA T3000. Pouze nejdůležitější signály budou připojeny přímo, binární kontakty beznapěťové 24V DC) NC nebo NO a uzemněné analogové signály 4-20 mA.

Pouze následující signály budou připojeny přímo (orientace z pohledu DCS):

1x DI - Odstavení turbíny (sumární signál z TCS)

3x DO - Odstavení turbíny (příkaz z DCS)

Počet výše uvedených signálů může být rozšířen na základě požadavku zákazníka. Rozšíření binárních signálů o více než 16 a analogových o více než 4 bude účtováno jako vícenáklady.

- **Rozvaděč**

PLC a další elektronické moduly popisované výše jsou umístěné v Rozvaděči řídicího systému turbíny (TCC):

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-13-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	9/24

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

Rozváděč je vyroben z ocelového plechu opatřeného základním a vrchním nátěrem (RAL 7035). Rozměry jsou předběžně 2400 mm šířky, 2100 mm výšky a 600 mm hloubky. Rozváděč je přístupný z přední strany. Standardní skříň je navržena s krytím IP 54 se vstupem kabelů zespodu. Přípustný rozsah teploty okolního prostředí je 0 až 35°C a do 85% relativní vlhkosti.

Pro napájení systému TCS jsou požadovány dva (redundantní) bezvýpadkové (UPS) přívody 230V stř.

1.4 Informace o kybernetické bezpečnosti

Za účelem ochrany provozů, systémů, strojů a sítí proti kybernetickým hrozbám, je nezbytné zavést a průběžně udržovat celostní koncept průmyslové bezpečnosti, který je v souladu s aktuálním vývojem v tomto odvětví. Produkty a řešení firmy Metrostav Diz tvoří jednu z částí celého konceptu.

Zákazník je výhradně zodpovědný za zavedení a údržbu aktuálního celostního bezpečnostního konceptu, který bude sloužit k ochraně podnikání zákazníka, včetně všech jeho provozů, systémů, strojů a informačních sítí, pro které jsou Dílo a Služby dodávány/poskytovány, proti kybernetické hrozbě.

Zákazník je zodpovědný za to, že zabrání neautorizovanému přístupu do svých provozů, systémů, strojů a informačních sítí. K podnikové síti nebo k internetu by měly být tyto systémy, stroje a komponenty připojeny pouze v rozsahu, v jakém je takové připojení nezbytné, a jen pokud jsou nastavena odpovídající bezpečnostní opatření (např. firewall a/nebo segmentace sítě).

Metrostav Diz nezaručuje, že Dílo bude zabezpečeno proti kybernetickým hrozbám a že neobsahuje žádnou zranitelnost.

Produkty a řešení firmy Metrostav Diz podléhají soustavnému vývoji, v jehož důsledku se stávají bezpečnějšími. Metrostav Diz důrazně doporučuje, aby byly bezpečnostní aktualizace Zákazníkem implementovány okamžitě, jakmile jsou dostupné. Používání verzí produktů, které nejsou nadále podporovány nebo neproběhla aktualizace, může zvýšit nebezpečí kybernetického útoku na Zákazníka.

1.5 Polní instrumentace

Do rozsahu dodávky náleží snímače pro dálkové měření, regulaci, ochrany a řízení (kromě průtokoměrů) nezbytné pro provoz turbíny. Analogové snímače jsou využity v maximální míře jak pro řízení turbíny, tak pro její ochrany. Převodníky tlaku jsou typu SMART, kompatibilní s HART protokolem. Termočlánky (typ K, třída 2) jsou vybaveny převodníky v hlavici. Termočlánky jsou používány pro měření teploty nad 350°C (vstupní pára, turbínová skříň). Odporové teploměry (Pt100, třída B, 3-vodičové) jsou připojeny na příslušné vstupní karty systému bez použití převodníků. Odporové teploměry jsou použity na měření teploty ložisek, oleje, vinutí, vzduchu atd. Hladina oleje je monitorována speciálním plovákovým převodníkem umístěním z vrchu nádrže.

Monitorování vibrací turbosoustrojí

V základní konfiguraci jsou monitorovány relativní vibrace (chvění hřídele) na ložiskách turbíny a absolutní vibrace (chvění ložiskových stojanů) na ložiskách generátoru a na převodovce. Důvodem k této konfiguraci je poměr hmotností rotorů a statorů sledovaných strojů. V nabídce je následující konfigurace snímačů:

- Turbina: 2+2 snímače relativních vibrací
- Turbina: 3 axiální posuv
- Převodovka: 2 snímače absolutních vibrací (horizontální a vertikální)

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-13-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	10/24

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

- Generátor: 1+1 snímače absolutních vibrací (horizontální)

Kabeláž pro řízení a měřicí přístroje

V základovém rámu jsou uloženy kabely mezi čidly a sružovacími krabicemi. Kabely jsou vedeny na pozinkovaných kabelových lávkách. Kabelové lávky jsou připevněny tak, aby nedocházelo k mechanickému namáhání. Sružovací krabice jsou hliníkové s el. krytím IP66. Řadové svorkovnice ve sružovacích krabicích jsou pružinové. Ucpávkové vývody jsou z mosazi s niklovým pokovením, s jedním kompresním kroužkem.

Kabely jsou vyrobeny z měděných vodičů (lanko) podle IEC 60228 třída 5, jmenovité napětí Uo/U: 300/500 V, zkušební napětí 4kV, odolné proti plameni dle IEC 60332-1-2, PVC vnější plášť, PVC vnitřní plášť, stínící opletení z pocínovaných měděných drátů, průřez vodiče 0,5 mm², vhodné pro okolní teploty -40+80°C. Použité napětí pro kabeláž MaR je 24V DC. Pokud to bude požadováno, je možné za vícenáklady dodat kabeláž s armovaným kabelem (PVC pláštěm).

Silová kabeláž

Silová kabeláž není ve výrobním závodě uložena na základovém rámu. Všechny elektrospotřebiče jsou instalovány tak, aby umožnily snadný přístup tak, aby instalace silových kabelů na stavbě byla jednoduchá a snadná.

1.6 Dálkový monitorovací systém

Dálkový monitorovací systém (RMS - Remote Monitoring System) poskytuje zákazníkovi rychlejší (okamžitou) a lepší podporu. Systém může být využit k následujícím účelům:

- monitorování a diagnostika turbosoustrojí a jeho příslušenství
- diagnostika v případě poruchy
- úpravy softwaru PLC na žádost zákazníka
- kontrola operátorské stanice (problémy s PC nebo se softwarem)
- změny ve vizualizačním softwaru operátorské stanice (např. přidání tlačítek, zobrazení více informací, ...)
- po uplynutí záruční doby turbosoustrojí – možnost příjmu dat o stavu turbosoustrojí a jeho diagnostika (vyhodnocení účinnosti, stav ložisek, vibrací, olejového systému, systému ucpávkové páry, atd.)

RMS pracuje ve dvou režimech:

- **Sběr dat**

RMS je součástí Řídicího systému turbíny (TCS) a automaticky zaznamenává a ukládá provozní parametry turbosoustrojí. Sběr dat probíhá pomocí OPC UA serveru na straně TCS. Tato zaznamenaná data budou potom zasílána po zabezpečeném datovém VPN tunelu na serverový systém firmy Siemens.

- **Dálková podpora**

STA-RMS také umožní autorizovaným technikům Dodavatele on-line spojení s řídicím systémem turbíny a s operátorskou stanicí. Tato možnost může být využita pro dálkovou podporu, pokud to bude zapotřebí (např. v případě problémů). To však bude možné pouze po potvrzení operátorem turbíny (soft tlačítko na operátorské stanici).

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-13-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	11/24

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

Systém bude dodán kompletní včetně nezbytných prostředků pro komunikaci. V době trvání záruky zařízení je RMS poskytován zdarma. Poté může být uzavřena smlouva o případné další podpoře.

Způsoby připojení komunikace

Zákazník poskytne vhodné komunikační připojení. V úvahu připadají následující možnosti:

- VPN tunel do RMS pomocí SSL nebo IPsec bezpečného protokolu přes zákaznickovo internetové připojení
- VPN tunel do RMS pomocí SSL nebo IPsec bezpečného protokolu přes mobilní internetové připojení (kompletně oddělené od zákaznickovy sítě). Zákazník poskytne SIM kartu s datovým připojením.
- VPN tunel do zákaznickova připojovacího místa. Odsud zákazník zajistí přenos dat do RMS firmy Dodavatele.
- Také je možné dohodnout se na speciálních požadavcích

Počítačová (IT) bezpečnost (Cyber security)

- RMS odpovídá mezinárodním normám na počítačovou bezpečnost IEC 62443 a ISO 27001 (certifikáty jsou k dispozici) a splňuje European NIS Directive (EU) 2016/1148
- Přístup k řídicímu systému nebo operátorské stanici pouze po potvrzení operátorem turbíny (soft tlačítko na operátorské stanici).
- RMS hardware je v demilitarizované zóně se dvěma firewally (RMS má vlastní síť oddělenou od TCS I od zákaznickovy sítě)
- VPN tunel je otevřený pouze při přenosu dat nebo při real-time online připojení
- pravidelná aktualizace bezpečnosti RMS software (i po ukončení záruční doby turbosoustroj)

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-13-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	12/24

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

2 TECHNICKÁ DATA

Veškeré technické údaje a specifikované materiály uvedené v této nabídce podléhají úpravám dle nejnovějších technických poznatků a mohou se v průběhu realizace projektu měnit, není-li uvedeno jinak.

2.1 Generátor, elektrické údaje a data SKŘ

2.1.1 Generátor

Hodnocení:

Zdánlivý výkon S_n^* (při jmenovitém rozsahu teplot chladicí	12 835	kVA
Účinník $\cos \varphi$ (zpoždění / předstih)	0,85 / 0,95	—
Aktivní výkon P_n	10 909	kW
Napětí U_n	6,3	kV
Rozsah regulace napětí pro nepřetržitý provoz	$\pm 5^{**}$	%
Aktuální I_n	1 176	A
Frekvence f_n	50	Hz
Frekvenční rozsah pro nepřetržitý provoz	$\pm 2^{**}$	%
Počet pólů	4	—
Rychlost otáčení	1 500	rpm
Rozsah okolních teplot	5 ÷ 45	°C

* Výstupní výkon generátoru závisí na teplotě vstupní chladicí vody

** Kombinace napětí a frekvence maximálně 5% jmenovitých hodnot (součet absolutních hodnot).

Návrh generátoru:

Návrhový standard	IEC 60034 series		
Typ konstrukce	IM 1005 / TEWAC		
Nadmořská výška lokality nad M.S.L.	$\leq 1\,000\text{ m}$		
Ochrana krytu / kategorie koroze laku	IP 54 / C3		
Způsob chlazení	Air to Water CACW		
Umístění	Indoor (in turbine hall)		
Klasifikace nebezpečných oblastí	Non-hazardous		
Seismická měří velikost	$\leq 0,1g$		
Spojení	At side		
Počet terminálů	6 (ends)		
Umístění svorek	Right side or Left side		
Typ izolace:	Stator a budič	Class	F
Teplotní limit navýšení	Stator a budič	Class	B

Chladiče generátoru

Počet chladičů / prvků chladiče (n)	2 / 4	pcs
Výkon generátoru, když je 1 chladič (n-1) mimo provoz (max)	67	%
Materiál trubky chladiče (analýzy kvality vody se neberou v	CuNi 90/10	-
Vstupní teplota chladicí vody – min / normální / max	15 / 20 / 35	°C
Tlak chladicí vody – návrh / zkouška	6 / 9	bar g

Konečná nabídka:

„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“

Schválil		Číslo dokumentu:	II-13-01
Revize	0	Datum	27.05.2025
		Strana/počet stran	13/24

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

Zvýšení teploty chladicí vody	cca 7	K
Průtok chladicí vody (předběžné)	32	t/h
Typ chladicí vody: Neagresivní, glykol 41%, bez mechanických částic		

Reaktance – předběžná (standardní provedení SEM)

X_d	Nenasycená/nasycená synchronní reaktance	$\pm 15\%$	171,6 / 151,9	%
X_d'	Nenasycená/nasycená přechodná reaktance	$\pm 15\%$	20,8 / 15,1	%
X_d''	Nenasycená/nasycená subtransientní reaktance	$\pm 15\%$	14,9 / 10,5	%
X_0	Nenasycená/nasycená reaktance nulové	$\pm 15\%$	6,9 / 6,9	%
X_2	Nenasycená/nasycená reaktance negativní	$\pm 15\%$	15,9 / 11	%

Kc	Zkratový poměr	$\pm 15\%$	0,66	p.u.
----	----------------	------------	------	------

Časové konstanty - Předběžné (standardní provedení)

T_d'	Přechodná časová konstanta S.C	$\pm 30\%$	0,483	sec
T_d''	Subtransientní časová konstanta S.C	$\pm 30\%$	0,026	sec
T_{do}'	Přechodné O.C. časová konstanta	$\pm 30\%$	3,974	sec
T_a	Časová konstanta kotvy S.C. DC	$\pm 30\%$	0,175	sec

Generátorové vedení a neutrální boční zařízení (MTB)

Designový standard	IEC, ISO	
Klasifikace krytu / kategorie koroze nátěru	IP 54 / C3	—
Teplota okolí	max. 45	°C
Okolní vlhkost	max. 90	%
Odolný proud proti zkratu (1 s)	25	kA
Jmenovité hodnoty proudového transformátoru Přesnost a zátěž pro ochranný systém Přesnost a zátěž pro AVR (měření)	1200 / 1 A class 5P20 (20VA) class 0.2% (10VA)	
Jmenovité hodnoty transformátorů napětí Přesnost a zátěž pro ochranný systém Přesnost a zátěž pro AVR (měření)	$U_n/\sqrt{3} / 0,1/\sqrt{3} / 0,1/3$ kV class 3P (45VA) class 0.2% (10VA)	
Neutrální systém uzemnění	High Impedance	
Nulový zemní transformátor	10A for 10sec $U_n/\sqrt{3} / 0,5$ KV $U_{sat} > 1,4 \times U_n/\sqrt{3}$	
Seismicita měří velikost	$\leq 0,1g$	

Tok vzduchové mezery generátoru a zajištění částečného vypouštění

Položka	Typ
Možnost 1 - v případě připojení k MTB VN kabely	Minimální délka kabelu 30
PD spojky dodané a nainstalované v MTB společností Siemens	3 ks
Sada sběrníkových vazebních členů včetně vazebních	IRIS Power Systems

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil			Číslo dokumentu:	II-13-01	
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	14/24

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

Možnost 2 – V případě připojení BusDuct nebo MV kabelem k PD spojky dodané a nainstalované v MTB společností Siemens	Délka kabelu pod 30m
Spojky PD dodávané a instalované v rozváděči vn jinými	3 ks
Sada sběrnicových vazebních členů včetně vazebních	3 ks (v případě kabelů)
	IRIS Power Systems

2.1.2 Řízení a ochrana generátoru

Designový standard	IEC	—
Klasifikace skříně (dveře zavřené / otevřené)	IP 31 / IP 20	—
Okolní teplota pro ovládací panel	max. 40	°C
Okolní vlhkost	max. 90	%
Kabelový vstup	From bottom	—
Barevný odstín laku / kategorie koroze laku	RAL 7035 / C2	—
Místo instalace	Electrical room	—
Seismická měří velikost	≤ 0,1	g

Automatický regulátor napětí

Modelka	RG3 nebo UNITROL	
Výrobce	SIEMENS nebo ABB	
Výkon:		
- Přesnost, %	+/-0,5	%
-Rozsah nastavení, auto % z Un, výchozí	90-110	%
-Rozsah nastavení, manuální % Ifn	0-110	%
-Poměr odezvy budicí soustavy 1/s	≥2	s ⁻¹
- Doba odezvy napětí budicího systému (HIR podle IEEE)	Později	s
-Strovní budicí napětí, Ufc	160	%
-Strovní budicí proud, Ifc (vydrží 10s)	160	%
-AVR model podle IEEE 421.5 pro RG3	AC7B	-
-AVR model podle IEEE 421.5 pro UN1020	AC11C	-
-AVR model podle IEEE 421.5 pro UN6000 (lehký nebo střední)	AC10C	-
- Model PSS podle IEEE 421.5	PSS2B nebo	-
-funkce automatické synchronizace pomocí AVR	NEpoužito	-

Ochranné relé generátoru

Typ:	SIPROTEC 5 7UM85 nebo SEL 700G
Designový standard	IEC a IEEE/ANSI C37.90
Komunikační protokol Data-Link	Profinet / Volitelně IEC 61850
Příslušenství: Software Digi5	software pro stahování a tisk
Dostupné ochranné funkce (použijte podle potřeby):	ANSI code:
Proudová diferenciální ochrana (ΔI)	87G (F2) / 87GT (F1)
Zemní ochrana statoru nesměrová (90 ÷ 95) %	59N
Zemní ochrana statoru směrová (externí) (V0, 3I0)	67G
Zemní ochrana rotoru (Irg>)	64R/F
Ochrana proti přetížení statoru generátoru (I2t)	49

Konečná nabídka:

„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-13-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	15/24

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

Nadproudová ochrana s určitou dobou trvání. s podpětovým	51
Okamžitá nadproudová ochrana	50
Časově závislá nadproudová ochrana ($t = f(I) + V <$)	51V
Ochrana proti přepětí ($V >$)	59
Podpětová ochrana ($V <$, $t = f(V)$)	27
Frekvenční ochrana ($f <$, $f >$)	81
Ochrana proti obrácenému napájení (-P)	32R
Přebuzení ($U/f - V/Hz$)	24
Ochrana proti podbuzení/ztrátě pole ($1/xd$)	40
Nadproud záporné složky $I_{2>}$ (nebo nesymetrické zatížení $I_{2^2} t >$)	46
Monitor selhání pojistek (V_2/V_1 , I_2/I_1)	60FL
Blokovací relé	86
Selhání jističe	50BF
Ochrana proti nechtěnému zapnutí ($I >$, $U <$ reset)	50/27
100% zemní ochrana statoru s 3. harmonickými	59TH or 27TH 3 rd h
Rozdílová ochrana zemního proudu (ΔI_e)	87GN/TN
Ochrana proti změně frekvence (RoCoF)	81R
Kontrola vypínacího obvodu (T.C.S.)	74TC
Výlet buzení / externí výjezd	40E

Zařízení pro synchronizaci generátoru

Typ synchronizace: Nesené ochranným relé SIPROTEC5: Počet synchronizačních bodů (jističe):		Automatic & Manual 7UM85 1 nebo 2 Iskra, Crompton nebo podobné
Kritéria synchronizace	Kritéria synchronizace	0,1Hz
Nastavení synchronizované kontroly	Nastavení synchronizované	3%
	Kritéria synchronizace	10°

Elektrické měření

Měření pomocí ochranných relé:	6xU, 3xI, P, Q, S, PF, f
Místní měření:	Digitální LCD na ochranných relé
Převodník aktivního výkonu	SINEAX DM5S/1x (4-20 mA) HW do TCC
Převodníky v elektrické rozvodně	Nedodáno / Nepoužito

2.1.3 Napájení a rozvody pro spotřebitele STG

Kompaktní panel spouštěče motoru (spouštěč stejnosměrného motoru a softstartér střídavého motoru)

Designový standard	IEC, norma výrobce	
Klasifikace skříně (dveře zavřené / otevřené)	IP 43 / IP 20	—
Teplota okolí	max. 40	°C
Okolní vlhkost	max. 90	%
Jmenovité napětí DC	110	V
Jmenovité napětí AC	400 V~ 50Hz, 3NPE, TN-S	—

Konečná nabídka:

„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil			Číslo dokumentu:	II-13-01	
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	16/24

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

Pomocný elektrický systém	230	V
Kabelový vstup	Ze dna	—
Vstup údržby	Přední	—
Barevný odstín laku / kategorie koroze laku	RAL 7035 / C2	—
Místo instalace	Elektrická místnost	—
Seismicita měří velikost	≤ 0,1	g

2.1.4 Řídicí systém turbíny

Výrobce	Siemens Energy
PLC	Simatic S7-410 H
I/O moduly	ET200
Interní datové spojení	Profibus DP or Profinet
Programovací jazyk	T3000
Vizualizační software	T3000
Monitorování vibrací	Bently Nevada 3500

Skříň řídicího systému turbíny (TCC)

Designový standard	IEC	
Klasifikace krytu	IP 54	
Rozměry (šxvxd)	2400x2000 (+100 base) x600	mm
Teplota okolí	5 to 35, 45 temporarily peak	°C
Okolní vlhkost	5-85, no condensing	%
Kabelový vstup	From bottom	
Vstup do skříně	Front	
Barevný odstín laku / kategorie koroze laku	RAL 7035 / C2	
Hmotnost	740	kg
Rozptýlené teplo	500	W
Umístění	Electrical room/ Control room/ Machine room	
Maximální vzdálenost kabelu od turbíny	200	m
Maximální vzdálenost kabelu od stanice operátora	100	m

2.2 Hlavní hmotnosti a rozměry

Hmotnost (předběžné)

Turbína, převodovka se základním rámem	46 000	kg
Generátor s rámem	27 000	kg
Ucpávkový parní kondenzátor	1 100	kg
Skříň řízení turbíny	740	kg
Hlavní svorkovnice generátoru (4pólová velikost 10MVA/20MVA)	1 800 – 2 200	kg
Skříň řízení buzení generátoru	250	kg
Skříň ochrany a synchronizace generátoru	500	kg
Kompaktní panel spouštěče motoru (společný pro EOP a RTG)	250	kg
Ostatní		kg

Konečná nabídka:

„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“

Schválil		Číslo dokumentu:	II-13-01
Revize	0	Datum	27.05.2025
		Strana/počet stran	17/24

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

Předběžné rozměry (D x Š x V)

Turbína, převodovka se základním rámem	6,5 x 3,95 x 2,5	m
Generátor	4,5 x 2,3 x 2,9	m
Ucpávkový parní kondenzátor	2,2 x 1,2 x 1,4	m
Skříň řízení turbíny	2,4 x 0,6 x 2,1	m
Hlavní svorkovnice generátoru	3,2 x 1,4 x 2,3	m
Skříň řízení buzení generátoru	0,6 x 0,6 x 2,1	m
Skříň ochrany a synchronizace generátoru	1,6 x 0,6 x 2,1	m
Kompaktní panel spouštěče motoru (společný pro EOP a RTG)	0,8 x 0,6 x 2,1	m
Ostatní		m

Rozměry skříní závisí na dodavateli a jsou uvedeny předběžně. Lze jej změnit ve fázi návrhu.

Hmotnosti pro údržbu (předběžné)

Horní polovina skříně turbíny	6 500	kg
Rotor generátoru (kromě nástroje na vytahování rotoru)	8 600	kg
Rotor turbíny	2 000	kg

Konečná nabídka:

„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“

Schválil			Číslo dokumentu:	II-13-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran
				18/24

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

2.3 Seznam spotřebičů

2.3.1 Seznam elektrických spotřebičů

Název spotřebiče	Jmenovitý výkon [kW] (při napětí / frekvenci)	V provozu během normálního provozu turbíny
AC (třífázové) spotřebiče	400V / 50Hz	
Pomocné olejové čerpadlo *3)	30	
Odsávání olejových par	1,3	X
Vyhřívání olejové nádrže	7,0	
Otočné zařízení *3)	18,5	
Ucpávkový ventilátor parního kondenzátoru	3,0	X
Vytápění prostoru generátorem	3,3	
Vytápění prostoru generátorem budiče	0,5	
Jednotka na čištění oleje	0,55	
AC (jednofázové) spotřebiče	230V, 50Hz	
Skříň řízení turbíny	1	
Skříň řízení turbíny *1)	2	X
Ovládací panel generátoru (GCP) *4)	2 x 1	
Kompaktní spouštěcí panel motoru *4)	1	
Hlavní svorkovnice generátoru *4)	1	
Vyhřívání hlavní svorkovnice generátoru	0,5	
DC spotřebitele	110V	
Ovládací panel generátoru (GCP)	4 x 0,5 (kapacita podavače 5 x 10 A)	X
Nouzové olejové čerpadlo *2)	2,8	

*Poznámky:

- 1) Redundantní podavač z UPS (minimálně 30 minut při výpadku proudu)
- 2) Kapacita baterií je dimenzována na 1 hodinu provozu nouzového olejového čerpadla. Během této doby se předpokládá záloha střídavého napětí např. dieselagregátem nebo jiným nezávislým napájením ze sítě.
- 3) V případě výpadku napájení napájet z dieselagregátové jednotky nebo jiného záložního zdroje energie, pokud je k dispozici.
- 4) Napájení osvětlení, topení atd. a/nebo zásuvka pro malé spotřebiče (notebook atd.)

Potřebné údaje pro návrh kabelů a rozvaděčů (s ohledem např. na rozběhové proudy) budou uvedeny v konečném seznamu elektrických spotřebičů, který bude vyhotoven v realizační projektové dokumentaci.

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-13-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	19/24

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

3 PŘÍLOHY

Přiložené dokumenty jsou základem této nabídky.

3.1 Zkratky

3.2 II-13-02 Jednopolové schéma

3.3 II-13-03 Ovládací panel generátoru – rozvržení

3.4 II-13-04 Budicí systém

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-13-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	20/24

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

3.1 Zkratky

Abb.	Zkratka
AC	Střídavý proud
AD	Německá pracovní skupina pro tlakové nádoby (Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter)
ANSI	Americký národní normalizační institut
API	Americký ropný institut
ASME	Americká společnost strojních inženýrů
ASTM	ASTM International, bývalá Americká společnost pro testování a materiály
AVR	Automatický regulátor napětí
AWS	Americká svářečská společnost
CACA	Chlazený vzduchem chlazený vzduch
CFC	Graf spojitě funkce
CPU	Centrální procesorová jednotka
CTs	Proudové transformátory
CWPs	Body svědků zákazníků
DAC	Přímý chladič vzduchu
DC	Stejnoseměrný proud
DCS	Distribuovaný řídicí systém
DIN	Německá průmyslová norma (Deutsche Industrie Norm)
DN	Jmenovitý průměr
EHS	Životní prostředí, zdraví a bezpečnost
EN	Evropská norma
EOP	Nouzové olejové čerpadlo
ESD	Zařízení pro nouzové vypnutí
FAT	Tovární akceptační test
GCB	Generátorový jistič
HAZOP	Analýza rizik a provozuschopnosti
HBD	Diagram tepelné bilance
HEI	Institut výměny tepla
HMI	Rozhraní člověk-stroj
HP	Vysokotlaký
HSE	Viz EHS
HV	Vysoké napětí

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-13-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	21/24

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

HVAC	Systém vytápění, větrání a klimatizace
I&C	Přístrojové vybavení a řízení
I/O	Vstup/výstup
IAPWS	Mezinárodní asociace pro vlastnosti vody a páry
IEC	Mezinárodní elektrotechnická komise
IEEE	Ústav elektrotechnických a elektronických inženýrů
IPB	Izolovaná fázová sběrnice
ISA	Standardní architektura
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
IP	Mezilehlý tlak
IP	Ochrana proti vniknutí
KKS	Identifikační systém elektrárny (Kraftwerks-Kennzeichnungs-System)
LP	Nízkotlaký
LS	Hladinový spínač
LT	Vysílač hladiny
LV	Nízké napětí
m. a. S. L.	Metr nad mořem
MCB	Miniaturní jistič
MCC	Řídicí centrum motorů
MCR	Maximální nepřetržitý rating
MRB	Kniha výrobních záznamů
MV	Střední napětí
NACE	NACE International, asociace korozních inženýrů
NCR	Nominální kontinuální hodnocení
NDT	Nedestruktivní zkoušení
NEMA	Národní asociace výrobců elektrických zařízení
NFPA	Národní agentura požární ochrany
NiCd	Nikl kadmium
NPSH	Čistá výška sání čerpadla
OAC	Otevřený chladič
OPC	Propojování a vkládání objektů pro řízení procesů
OS	Operátorská stanice
OSHA	Úřad pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci Spojených států amerických
OSM	Modul optického spínače

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-13-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	22/24

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

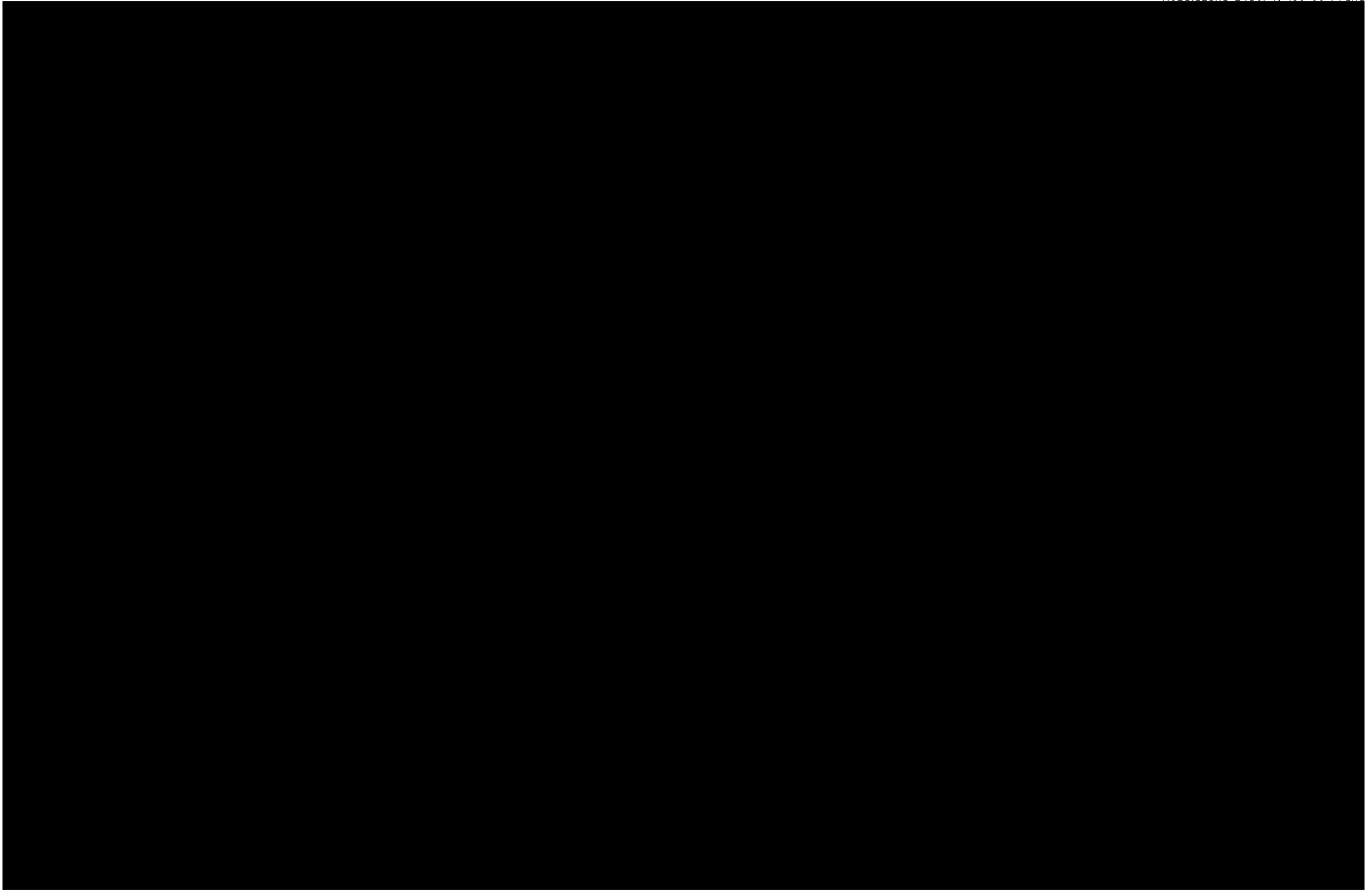
PCC	Kabina pro řízení výkonu
P&IDs	Diagramy potrubí a přístrojového vybavení
PLC	Programovatelný logický kontrolér
PMG	Generátor permanentních magnetů
PN	Jmenovitý tlak
PSS	Stabilizátor napájecího systému
PT	Snímač tlaku
PTC	Kód testu výkonu
QCP	Plán kontroly kvality
QM	Řízení kvality
RMS	Vzdálený monitorovací systém
RTD	Oporový teplotní detektor
SAE	Společnost amerických inženýrů
SE	Siemens Energy; Dodavatel STG
SFC	Graf sekvenčních funkcí
SIL	Integrovaná úroveň bezpečnosti
Spec.	Specifikace
SPPA	Automatizace elektráren Siemens
SPV	Speciální hodnota výkonu
SSPC	Společnost pro ochranné nátěry
SST	Parní turbína Siemens
ST	Parní turbína
STG	Generátor parní turbíny
STPP	Parní turbínová elektrárna
TCS	Řídicí systém turbíny
TCC	Skříň řídicího systému turbíny
TE	Teplotní senzor / prvek
TEAAC	Zcela uzavřený chladič vzduch-vzduch
TEWAC	Zcela uzavřený chladič vzduch-vzduch
TFA	Technická pomoc v terénu
TLV	Technická nákupní specifikace (Technische Liefer-Vorschrift)
TSE	Eliminátor napětí turbíny
TUV	Německá technická inspekce
UPS	Nepřerušitelný zdroj napájení

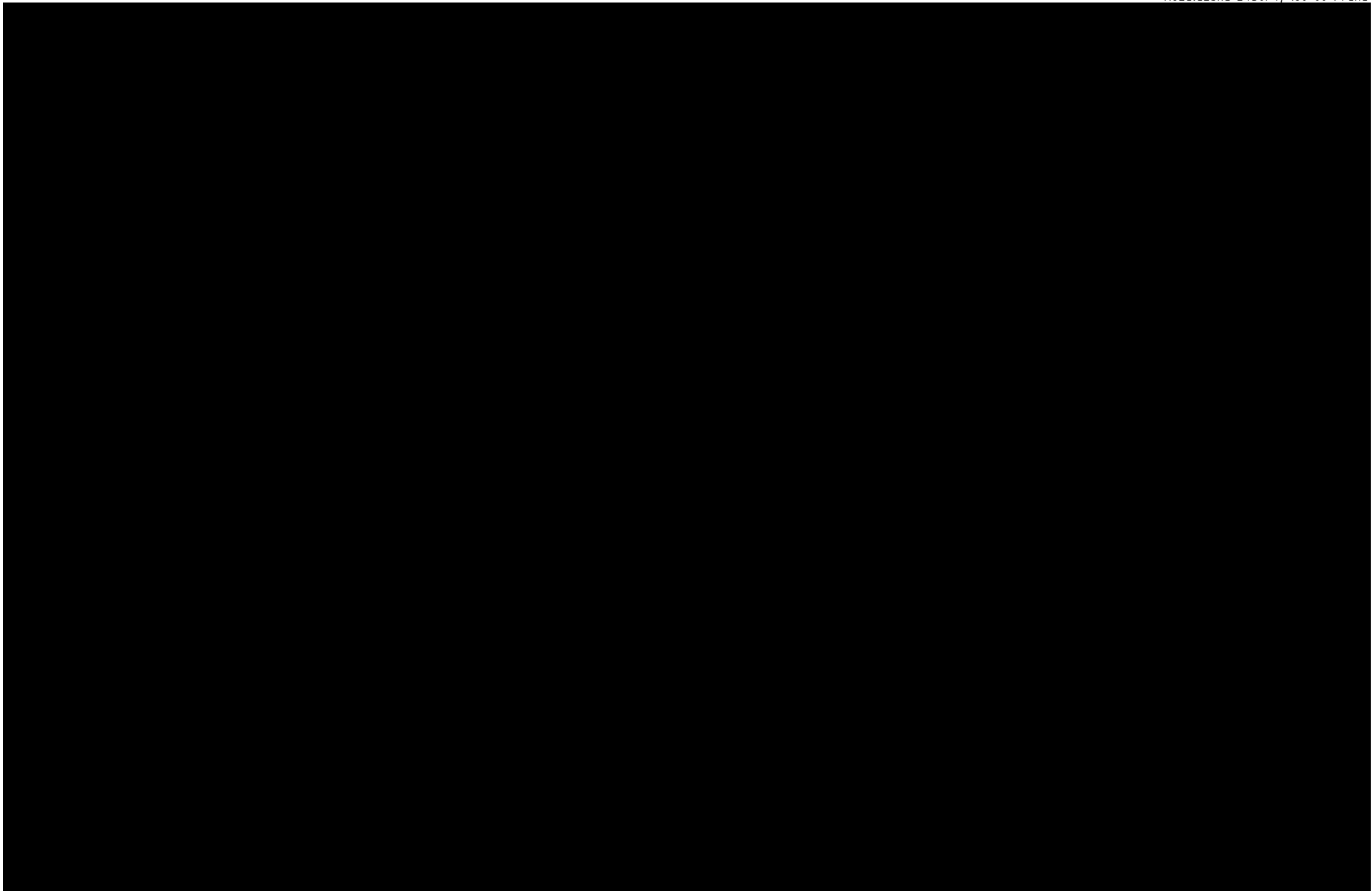
Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-13-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	23/24

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

UVV	Německé předpisy pro prevenci nehod (Předpisy pro prevenci nehod)
VDE	VDE Asociace pro elektrické, elektronické a informační technologie e.V. (Verband der Elektrotechnik)
VDMA	Sdružení německých strojních inženýrů
VGB	VGB PowerTech e.V., Evropská asociace výroba elektřiny a tepla
VPN	Virtuální privátní síť
VRLA	Ventilem regulovaná olověná kyselina

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-13-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	24/24





„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“

Stupeň:

KONEČNÁ NABÍDKA

Nabízející:

metrostav DIZ

Zadavatel:



Struktura nabídky:

Svazek II - Technický

Oddíl 14 – Kondenzátor topné vody, vč. pomocného zařízení

Číslo dokumentu:

II-14-01

Název dokumentu:

Kondenzátor topné vody, vč. pomocného zařízení

Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:

Schválil:				Email:	
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	1/9

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

Obsah:

1	ÚVOD.....	3
2	ROZSAH SYSTÉMU, ZÁKLADNÍ NÁVRH	4
3	POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ.....	5
4	TECHNICKÉ PARAMETRY NAVRŽENÝCH STROJŮ A ZAŘÍZENÍ	6
4.1	TOPNÝ KONDENZÁTOR	6
4.2	VODOKRUŽNÉ VÝVĚVY S PŘÍSLUŠENSTVÍM	8
4.3	KONDENZÁTNÍ ČERPADLA	8
4.4	SPOJOVACÍ POTRUBÍ	9
4.5	ARMATURY	9
4.6	NÁTĚRY A IZOLACE	9

Konečná nabídka:

„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“

Schválil		Číslo dokumentu:	II-14-01
Revize	0	Datum	27.05.2025
		Strana/počet stran	2/9

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

1 ÚVOD

Tento dokument obsahuje popis uvedené části nabídky, ve kterém jsou obsaženy všechny požadované základní údaje strojů, zařízení a souvisejících návazností této části v souladu s požadavky zadání, popřípadě v souladu s procesními možnostmi zde nabízeného systému.

Technické údaje vycházejí z vlastních bilančních a procesních výpočtů nabízeného systému, vycházejících se zadání díla a též zahrnují odpovídající technické požadavky zadání dle části III-A4 a ostatních souvisejících zadávacích dokumentů.

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-14-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	3/9

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

2 ROZSAH SYSTÉMU, ZÁKLADNÍ NÁVRH

Nabízený rozsah zde zahrnuje funkční systém kondenzace veškeré páry z turbíny, popř. páry z bypassové stanice turbíny vč. vakuového systému, čerpání a čištění kondenzátu dle následujícího:

1. Topný kondenzátor
2. Vakuový systém s vodokružnými vývěvami
3. Instalace měření hladiny a tlaku v kondenzátoru, řízení hladiny kondenzátu
4. Čerpání kondenzátu do napájecí nádrže
5. Veškeré potřebné armatury, potrubí, podpěry potrubí, izolace, ventily, přístrojové vybavení, odvodušňovací a odvodňovací zařízení;

Kondenzátor turbíny je navržen pro kondenzaci veškeré páry z turbíny a pro kondenzaci páry z „bypassové“ stanice turbíny pro plný výkon linky. Bude též umožněn současný provoz turbíny a bypassu turbíny.

Z kondenzátoru bude zajištěno účinné odsávání vzduchu pomocí navrženého systému vodokružných vývěv. Tento vakuový systém bude sloužit též pro ostatní provozní potřeby ve strojovně (odsávání z KUP, příp. kondenzátních čerpadel). Detailní potřeby použití vakuového systému budou upřesněny v projektové dokumentaci.

Veškerý kondenzát z kondenzátoru bude dopravován pomocí kondenzátních čerpadel do napájecí nádrže. Čerpadla budou navržena tak, aby postihly všechny provozní stavy navrženého systému v souladu s požadavky zadání.

Celý uvedený systém kondenzace a dopravy kondenzátu do napájecí nádrže bude osazen potřebným dálkovým a místním měřením a automatickými uzavíracími a regulačními armaturami, bude zde zajištěno plně automatické řízení. Systém řízení bude proveden v souladu s požadavky zadání.

Hydraulická kapacita kondenzátoru bude navržena na max průtok topné vody definovaný ZD tj pro dT topné vody 11°C , 110% parního výkonu linky, provoz přes bypass. Dle požadované teploty topné vody bude regulován protitlak turbíny. Kondenzátor bude vybaven bezpečnostními pojistnými ventily na straně páry i vody, ochranná membrána není v rozsahu.

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-14-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	4/9

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

3 POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Topný kondenzátor bude pomocí protitlaké (případně „bypassové“) páry ohřívat topnou vodu (v základním režimu) z jmenovité hodnoty 67 °C na 90 °C.

Potřebný průtok (případně výstupní tlak) topné vody bude řízen dle zvoleného režimu řízení ze strany parní strany kondenzátoru nebo regulačním ventilem na straně topné vody. Řízení topného okruhu bude respektovat zadávací podmínky Objednatele, algoritmy řízení budou součástí projektové dokumentace.

Produkce tepla v kondenzátoru turbíny bude určena provozem turbíny. Pro zajištění chlazení přebytkového tepla (především v letních měsících) je navržen letní vzduchový chladič.

Kondenzátor turbíny je navržen jako kombinovaný kondenzátor turbíny a kondenzátor bypassu turbíny. Bude zajištěna možnost současného provozu turbíny a bypassu turbíny.

Topná voda, která bude v kondenzátoru ohřívána na potřebnou teplotu, bude napojena na systém rozvodů dálkového vytápění. V letních měsících bude přebytkové teplo z okruhu topné vody odebíráno pomocí systému letního vzduchového chladiče.

Konstrukční řešení kondenzátoru bude vyhovovat požadovaným standardům a ostatním požadavkům zadávací dokumentace.

Z kondenzátoru bude zajištěno účinné odsávání vzduchu s využitím navržených vodokružných vývěv (v zapojení 2x 100%).

Kondenzátor bude vybaven bezpečnostními pojistnými ventily na straně páry i vody.

Kapacita sběrače kondenzátu bude dostatečná pro zajištění bezproblémové regulace ve všech provozních stavech, vč. spuštění a odstavení turbíny.

Bude zajištěno spolehlivé měření hladiny kondenzátu v kondenzátoru, vč. případu neočekávaného přechodu turbíny na bypassový provoz při 110 % průtoku páry. Bude též zajištěno spolehlivé měření tlaku na parní straně kondenzátu a jeho řízení dle konkrétního provozního módu.

Kvalita kondenzátu bude zajištěna pomocí dávkování NH_3 (do napájecí nádrže), bude zajištěna požadovaná hodnota pH. Kvalita kondenzátu bude kontinuálně monitorována.

V případě poruchy těsnosti na straně topné vody v kondenzátoru bude zajištěn odvod průniku topné vody mimo okruh kondenzace a zajištěno bezpečné odstavení. (Dodávka topné vody bude v tomto případě zajištěna pomocí stávající HVS.)

Kondenzát z kondenzátoru bude dopravován pomocí kondenzátních čerpadel do odplynovaku napájecí nádrže. Čerpadla v zapojení 2x 100 % budou opatřena frekvenčními měniči, které zajistí (v kombinaci s regulačním ventilem na výtlaku těchto čerpadel) spolehlivé řízení hladiny v sběrné části kondenzátoru. Čerpadla budou navržena tak, aby byla zajištěna potřebná sací výška (NPSH), čerpadla budou vyhovovat všem provozním stavům kondenzátního systému a napájecího okruhu.

Do potrubního systému budou instalovány mechanické kondenzátní filtry s jmenovitou filtrační schopností 5 μm . Tyto filtry zajistí separaci suspendovaných částic, které by mohly proniknout do systému.

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-14-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	5/9

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

Základní návrh řešení popsaného systému je patrný ze schématu zapojení strojovny č. II-27-30 *Potrubní schéma základního zapojení*. Základní parametry strojů a zařízení jsou uvedeny v Seznamu strojů a zařízení (dokument č. II-27-31 Seznam strojů a zařízení) a z parametrů uvedených níže. Uvedené dokumenty jsou součástí nabídkové dokumentace.

4 TECHNICKÉ PARAMETRY NAVRŽENÝCH STROJŮ A ZAŘÍZENÍ

V rozsahu systému „kondenzátor topné vody, vč. pomocného zařízení“ jsou navrženy v rozsahu strojně technologické části následující položky:

- Topný kondenzátor pol.14
- Vodokružné vývěvy s příslušenstvím pol. 16
- Kondenzátní čerpadla pol.17
- Spojovací potrubí
- Armatury
- Nátěry a izolace

4.1 Topný kondenzátor

Základní parametry:

Označení v nabídce	Pol.14
Počet	1 ks
Zapojení	1x 100%
Teplený výkon nom	27,7 MW
Teplený výkon max	41,4 MW
Jmenovitý průtok vody	477 kg/s
Hydraulická kapacita	915 kg/s
Jmenovitá teplota vody vstup/výstup	76,5 / 90,4
Tlak topné páry	0,88 bar(a)
Teplota páry	133,5 °C

Podrobnější údaje jsou:

- horizontální – umístění pod turbínu
- s přímými teplosměnnými trubkami nebo U trubkami
- Vodní komora/y snímatelná/é s průlezem nebo vodní komory se snímatelným víkem
- Integrovaným chladič parovzdušné směsi.
- Bezešvé teplosměnné trubky.
- Součástí topného kondenzátoru je sběrač kondenzátu dimenzovaný na 1 minutu chodu kondenzátních čerpadel.

Topný kondenzátor je tepelně dimenzován na níže uvedené stavy:

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-14-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	6/9

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

Stav	Hmotnostní průtok vody	Vstupní teplota vody	Výstupní teplota vody	Absolutní tlak páry	Entalpie páry	Hmotnostní průtok páry	Tepelný výkon
	(kg/s)	(°C)	(°C)	(bar)	(KJ/kg)	(kg/s)	kW
LP1 B TC on garantovaný	477,97	76,5	90,4	0,78	2497	13,18	27787
LP2 TC OFF	310,8	69,1	90,4	0,78	2498	13,18	27104
Hydraulická kapacita - MAX	915,5	69,0	80,0	1,10	2743	18,06	41376

Topný kondenzátor, pára-voda, o teplosměnné ploše 1180m², horizontální, s přímými teplosměnnými trubkami, dvoucestný na straně vody, celosvařovaný na straně pláště, s kompenzátorem v plášti. Vodní komory jsou snímatelné a jsou opatřeny průřezem. Topný kondenzátor je vybaven integrovaným chladičem parovzdušné směsi. Bezešvé teplosměnné trubky o rozměru 20x1mm z materiálu 1.4571+AT jsou do uhlíkatých nerezem plátovaných trubkovnic zaválcovány a zavařeny těsnostním svarem. Topný kondenzátor je možno přetrubkovat na místě instalace, pokud je před nebo za kondenzátorem dostatek volného prostoru (cca 7,5m).

Topný kondenzátor bude umístěn pod turbínou. Mezi výstupním hrdlem turbíny a vstupním hrdlem topného kondenzátoru bude umístěn kompenzátor objemu. Vnější povrch topného výměníku je natřen finálním nátěrem. Vnitřní povrch vodních komor nejsou opatřeny nátěrem.

Topný kondenzátor je tepelně dimenzován na provozní stav LP1 B TC ON GAR. Tento stav je stavem garantovaným. Topný kondenzátor dále plní provozní stavy LP1- LP11 TC OFF dle níže přiložené tabulky – předběžné hodnoty, bude upřesněno v dalších stupních projektu.

Stav	Hmotnostní průtok vody	Vstupní teplota vody	Výstupní teplota vody	Absolutní tlak páry	Entalpie páry	Hmotnostní průtok páry	Tepelný výkon
	(kg/s)	(°C)	(°C)	(bar)	(KJ/kg)	(kg/s)	kW
LP1 TC OFF	470,8	69,0	82,9	0,60	2469	13,02	27468
LP2 TC OFF	310,8	69,1	90,4	0,78	2498	13,18	27104
LP3 TC OFF	252,8	69,2	95,7	0,94	2520	13,30	28069
LP4 TC OFF	590,8	69,0	80,0	0,532	2460	12,95	27376
LP5 TC OFF	315,8	69,0	83,4	0,60	2469	9,02	19033
LP6 TC OFF	182,8	69,6	106,7	1,35	2571	13,55	28 965
LP7 TC OFF	287,6	60,0	82,8	0,60	2469	13,02	27469
LP8 TC OFF	342,55	69,0	90,5	0,78	2516	14,48	30823
LP9 TC OFF	712,1	69,0	83,0	1,10	2743	18,06	41798
LP10 TC OFF	121,65	69,0	107,4	1,352	2577	9,25	19639
LP11 TC OFF	291,0	70,1	100,1	1,22	2680	16,43	36659

Při hmotnostním průtoku 478,0 kg/s chladicí vody svazkem kondenzátoru je tlaková ztráta do 0,22bar. Při hmotnostním průtoku 915,5 kg/s chladicí vody svazkem kondenzátoru je tlaková ztráta do 0,73bar.

Maximální dovolený průtok topné vody svazkem topného kondenzátoru je 920,0 kg/s.

V tepelném návrhu je uvažována rezerva teplosměnné plochy výměníku cca 10%, což odpovídá koeficientu zanesení $k = 0,9$.

Hlavní předběžné rozměry, připojovací rozměry a konstrukční parametry jsou provedeny dle náčrtu č. II-05-02 Předběžný výkres kondenzátoru topné vody.

Hmotnost topného kondenzátoru je cca 32 000 kg.

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-14-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	7/9

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

V rámci příslušenství topného kondenzátoru bude dodán 1ks pojistný ventil na straně vody, 1 ks pojistný ventil na straně pláště, 1ks manometr, 1ks manovakuometr, 3 ks teploměry, 1 ks magnetický stavoznak. Součástí dodávky jsou dále všechny procesní přípoje.

Topný kondenzátor bude konstruovaný, vyrobený, schválený a dodaný vč. všech náležitostí jako tlaková nádoba podle EN 13445, 2014/68/EU (PED).

4.2 Vodokružné vývěvy s příslušenstvím

Označení v nabídce	Pol.16
Základní parametry:	
Počet	2 ks
Zapojení	2x 100%
Nasávané médium	Vzduch + pára, 81 °C
Průtok Q	250 Nm ³ /h
Sací tlak	0,5 bar(a)

Podrobnější předběžné údaje jsou uvedeny v následujícím datovém listu:

DS_10_Vývěvy kondenzátoru_Rev0



DS_10_Vývěvy
kondenzátoru_Rev0.pr

4.3 Kondenzátní čerpadla

Označení v nabídce	Pol.17
Základní parametry:	
Počet	2 ks
Zapojení	2x 100%
Typ	Odstředivé horizontální
Čerpané médium	Kondenzát 96 °C, 0,2 MPa
Návrhový průtok Q	0,0222 m ³ /s
Návrhová výtlačná výška H	75 m

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-14-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	8/9

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

4.4 Spojovací potrubí

Pro spojovací potrubí kondenzátu pro celý nabízený rozsah výše uvedeného zařízení (tj. od mezi kondenzátorem a napájecí nádrží) a potrubí vakuového systému bude navržena potrubní třída pro návrhový tlak 25 bar a návrhovou teplotu 150 °C z materiálu P235GH (1.0345).

Pro potrubí ostatních médií budou použity potrubní třídy odpovídající návrhovým parametrům těchto potrubních tras.

Potrubí patřící do subdodavatelských systémů bude pro zadané parametry navrženo dle příslušných standardů příslušným dodavatelem (vakuový systém, filtrace kondenzátu).

Do rozsahu dodávky spojovacího potrubí jsou zahrnuty též všechna standardizovaná potrubní uložení a pomocné ocelové prvky pro zajištění vedení potrubních tras.

Základní dimenzování potrubních tras je předběžně uvedeno v potrubním schématu strojovny, finální a přesné dimenzování potrubí bude zpracováno v projektové dokumentaci.

4.5 Armatury

Pro zajištění plné provozuschopnosti všech strojů a zařízení a dodaných systémů budou potrubní trasy opatřeny uzavíracími, regulačními nebo speciálními armaturami v souladu s požadavky zadání a použitými standardy.

Automatické řízení bude zajištěno pomocí dálkově ovládaných armatur.

Základní rozsah a předpokládané typy a dimenze armatur jsou naznačeny v potrubním schématu strojovny č. II-27-30 *Potrubní schéma základního zapojení*, finální a přesné určení armatur bude zpracováno v projektové dokumentaci.

Rozsah popsaného systému je patrný ze schématu zapojení strojovny.

4.6 Nátěry a izolace

Nátěry a izolace budou zajištěny pro celý rozsah výše uvedeného potrubí a zařízení v souladu s požadavky zadání a schválené projektové dokumentace.

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-14-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	9/9

	1	2	3	4	5	6	7	8
A								
B								
C								
D								
E								
F								
	1	2	3	4	5	6	7	8

Konečná nabídka

Stavba : „Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“		metrostav DIZ		
Kraj : Jihomoravský	Místo : Brno			
Zadavatel: SAKO Brno, a.s., Jedovnická 4247/2, 628 00 Brno				
SAKO B R N O		Koželužská 2450/4, 180 00 Praha 8		
		Formát	XXxA4	Měřítko NENÍ
		Datum	27.05.2025	
ČÁST: Svazek II – Technický Oddíl 14 – Kondenzátor topné vody, vč. pomocného zařízení		Stupeň	Konečná nabídka	
Název výkresu :		Archivní číslo dokumentu		Rev.
Předběžný výkres kondenzátoru topné vody		II-14-02		0

Tento výkres je vlastnictvím firmy Metrostav DIZ s.r.o. a nesmí být poskytnut třetím stranám bez písemného souhlasu majitele nebo zneužit jiným způsobem.

„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“

Stupeň:

KONEČNÁ NABÍDKA

Nabízející:

metrostav DIZ

Zadavatel:



Struktura nabídky:

Svazek II - Technický

Oddíl 15 - Parní systém a systém kondenzátu

Číslo dokumentu:

II-15-01

Název dokumentu:

Parní systém a systém kondenzátu

Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:

Schválil:				Email:	
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	1/8

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
	

Obsah:

1	ÚVOD	3
2	ROZSAH SYSTÉMU, ZÁKLADNÍ NÁVRH	4
3	POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	5
4	TECHNICKÉ PARAMETRY NAVRŽENÝCH STROJŮ A ZAŘÍZENÍ	6
4.1	REDUKČNÍ STANICE OBTOKU TURBÍNY	6
4.2	REDUKČNÍ STANICE RS2	6
4.3	NAJÍŽDČÍ EXPANZNÍ NÁDRŽ	6
4.4	POMOCNÁ ČERPADLA KONDENZÁTU	7
4.5	SPOJOVACÍ POTRUBÍ	7
4.6	ARMATURY	7
4.7	NÁTĚRY A IZOLACE	8

Konečná nabídka:

„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil			Číslo dokumentu:	II-15-01	
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	2/8

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
	

1 ÚVOD

Tento dokument obsahuje popis uvedené části nabídky, ve kterém jsou obsaženy všechny požadované základní údaje strojů, zařízení a souvisejících návazností této části v souladu s požadavky zadání, popřípadě v souladu s procesními možnostmi zde nabízeného systému.

Technické údaje vycházejí z vlastních bilančních a procesních výpočtů nabízeného systému vycházejících se zadání díla, z dodavatelských podkladů jednotlivých zařízení a ostatních souvisejících zadávacích dokumentů.

V této nabídce je uvedeno předběžné návrhové řešení systému chlazení komponent, přesné řešení na základě detailního zpracování bude specifikováno v projektové dokumentaci.

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-15-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	3/8

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

2 ROZSAH SYSTÉMU, ZÁKLADNÍ NÁVRH

Parní systém v rozsahu této nabídky je dán parními potrubními trasami na výstupu z kotle, parní turbínou, potrubními trasami na výstupu turbíny, dále potrubím na odběru turbíny, potrubím na obtoku turbíny, „bypassovou redukční stanicí“ na obtoku turbíny, redukční stanicí RS2 pro vlastní spotřebu vč. souvisejících potrubních tras, potrubími odfuky pojistných ventilů a expanzních nádob a ostatními potrubními trasami v zapojení souvisejících zařízení.

Systém kondenzátu zde souvisí s parními rozvody, zajišťuje odvod kondenzátu z technologických potrubních tras, expanzi a skladování kondenzátu a dopravu kondenzátu dle potřeby k jednotlivým zařízením v procesu výroby. Systém kondenzátu bude detailně navržen pro všechny provozní stavy a pro stavy najíždění technologických zařízení, ze studeného stavu nebo krátkodobých odstávek. Detailní rozpracování tohoto systému a jeho doplnění nebo rozšíření dle standardů a požadavků dodavatele turbíny a jiných souvisejících dodavatelů bude zpracováno v projektové dokumentaci zhotovitele.

Rozsah parního systému a systému kondenzátu (v rámci nabízené linky K1) zahrnuje následující položky:

1. Potrubní rozvod vysokotlaké páry z kotle
2. Parní turbína s příslušenstvím
3. Potrubí výstupní páry z turbíny
4. Potrubí odběrové páry
5. Redukční stanice v „bypassu“ turbíny
6. Redukční stanice RS2 (pro vlastní spotřebu)
7. Parní potrubí pro vlastní spotřebu
8. Potrubí páry pro tepelné čerpadlo (Opce 1)
9. Expanzní nádrž kondenzátu (najížděcí expandér)
10. Pomocná čerpadla kondenzátu
11. Veškeré potrubí kondenzátu, podpěry potrubí, izolace, armatury, přístrojové vybavení, odvzdušňovací a odvodňovací zařízení;

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-15-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	4/8

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
	

3 POPIS TECHICKÉHO ŘEŠENÍ

Vysokotlaká pára bude napojena na řízený a jištěný výstup z kotle, dimenze potrubí je předpokládána DN200. Tato pára bude vedena na parní turbínu, na redukční stanici „bypassu“ turbíny a na redukční stanici páry RS2.

Parní turbína s příslušenstvím je navržena a specifikována dodavatelem turbíny. Potřebné údaje a parametry jsou uvedeny ve specifikaci turbíny, která je součástí nabídkové dokumentace.

Na výstupu z turbíny je potrubí vedeno do topného kondenzátoru, který zajišťuje požadovaný ohřev topné vody. Veškerá pára z turbíny je vedena výhradně do topného kondenzátoru, tlak na výstupu z turbíny bude řízen dle daného režimu výroby, bude ale vždy udržován v přípustném rozmezí pomocí řídicích algoritmů.

Turbína bude mít jeden odběr na úrovni tlaku cca 5,2 bar(a), odběrové potrubí bude napojeno do rozdělovače, kam bude napojeno též potrubí páry z redukční stanice RS2.

Redukční stanice bude zajišťovat odvod páry z kotle při přechodových stavech, popř. souběžně s provozem turbíny nebo při výpadku turbíny. Redukční stanice bude navržena na plný výkon kotle. Redukovaná pára bude zastřikována napájecí vodou na předepsanou teplotu. Potřebná měření pro řízení tlaku a teploty jsou součástí redukční stanice.

Redukční stanice páry pro vlastní spotřebu RS2 bude vyrábět páru z vysokotlaké části na tlak cca 3 bar(a), tj. na úroveň odběrové páry. RS2 bude v provozu, když nebude k dispozici odběrová pára. Součástí redukční stanice bude zastřikovací jednotka, která bude zajišťovat potřebnou teplotu páry.

Z rozdělovače páry budou vedeny potrubní trasy do odplynováku napájecí nádrže a do POV systému kotle.

Z napojovacího místa M27 bude přiváděna novou potrubní trasou pára (11,5 bar) ze stávajícího provozu do systému tepelného čerpadla (je součástí Opce 1).

Ze všech potrubních tras páry, ze souvisejících parních zařízení a případně armatur bude zajištěno odvádění kondenzátu. Kondenzát může být odváděn dle tlaku a teploty do parní části topného kondenzátoru, do napájecí nádrže, případně do atmosférické expanzní nádrže. Odvod kondenzátu bude zajištěn pomocí dálkové (případně ručně) ovládaných armatur nebo odvaděčů kondenzátu v závislosti na provozních stavech jednotlivých částí technologie.

Expanzní nádrž bude nadimenzována pro potřeby normálního provozu i pro potřeby uvádění do provozu, případně pro možné nestability provozu. Hladina v expanzní nádrži bude monitorována a v případě potřeby řízeně odčerpána do kondenzátního prostoru topného kondenzátoru.

Kondenzát bude čerpán pomocí kondenzátních čerpadel v zapojení 2x 100 %.

Základní návrh řešení popsaného systému je patrný ze schématu zapojení strojovny č. II-27-30 *Potrubní schéma základního zapojení*. Základní parametry strojů a zařízení jsou uvedeny v Seznamu strojů a zařízení (dokument č. II-27-31 Seznam strojů a zařízení) a z parametrů uvedených níže.

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-15-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	5/8

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

4 TECHNICKÉ PARAMETRY NAVRŽENÝCH STROJŮ A ZAŘÍZENÍ

Systém páry a kondenzátu je zde navržen v rozsahu strojné technologické části z následujících položek:

- Redukční stanice obtoku turbíny pol. 12
- Redukční stanice RS2 pol. 13
- Najížděcí expanzní nádrž pol. 50
- Pomocná čerpadla kondenzátu pol. 51
- Spojovací potrubí páry a kondenzátu
- Armatury
- Nátěry a izolace

4.1 Redukční stanice obtoku turbíny

Označení v nabídce	Pol.12
Základní parametry:	
Nominální průtok	15,19 kg/s
Maximální průtok (110 %)	17,0 kg/s
Tlak páry na vstupu	41 bar(a)
Tlak páry na výstupu	0,8 ÷ 1,25 bar(a)
Zástřík napájecí vodou cca 50 bar	5 ÷ 10 °C nad mez sytosti

4.2 Redukční stanice RS2

Označení v nabídce	Pol.13
Základní parametry:	
Nominální průtok	1,55 kg/s
Maximální průtok	2,0 kg/s
Tlak páry na vstupu	41 bar(a)
Tlak páry na výstupu	5 bar(a)
Zástřík napájecí vodou cca 50 bar	5 ÷ 10 °C nad mez sytosti

4.3 Najížděcí expanzní nádrž

Označení v nabídce	Pol.50
Základní parametry:	
Počet	1 ks
Typ expandéru	atmosférický
Objem expanzního prostoru	4 m ³
Vstupní průtok páry max.	10 kg/s

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-15-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	6/8

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

4.4 Pomocná čerpadla kondenzátu

Označení v nabídce

Pol.51

Základní parametry:

Počet	2 ks
Zapojení	2x 100%
Typ	Odstředivé horizontální
Čerpané médium	kondenzát (max. 98 °C)
Návrhový průtok Q	0,0112 m³/s
Návrhová výtlačná výška H	35 m

Podrobnější předběžné údaje jsou uvedeny v následujícím datovém listu:



DS_23_Pomocná
čerpadlo kondenzát.p

4.5 Spojovací potrubí

Pro spojovací potrubí vysokotlaké páry (pára na výstupu z kotle) a souvisejících potrubních tras (potrubí kondenzátu) je navržena potrubní třída s jmenovitým tlakem PN100 z materiálu 16Mo3 (1.5415).

Pro potrubí nízkotlaké a odběrové páry (a pro potrubí kondenzátu souvisejících s těmito parními trasami) a pro potrubí kondenzátu z expandéru je navržena potrubní třída PN16 z ocelového materiálu P235GH (1.0345).

Potrubí pro odfuk páry do atmosféry bude detailně řešeno v projektové dokumentaci na základě provedených výpočtů konkrétního řešení.

Potrubí patřící do subdodavatelských systémů (redukční stanice, expanzní nádrž, ap.) bude pro zadané parametry navrženo dle požadovaných standardů příslušným dodavatelem.

Do rozsahu dodávky spojovacího potrubí jsou zahrnuty též všechna standardizovaná potrubní uložení a pomocné ocelové prvky pro zajištění vedení potrubních tras.

Základní dimenzování potrubních tras je předběžně uvedeno v potrubním schématu strojovny, finální a přesné dimenzování potrubí bude zpracováno v projektové dokumentaci.

4.6 Armatury

Pro zajištění plné provozuschopnosti všech strojů a zařízení a dodaných systémů budou potrubní trasy opatřeny uzavíracími, popř. regulačními nebo speciálními armaturami v souladu s požadavky zadání a použitými standardy.

Základní rozsah a předpokládané typy a dimenze armatur jsou z části naznačeny v potrubním schématu strojovny č. II-27-30 *Potrubní schéma základního zapojení*, úplné finální a přesné určení armatur bude zpracováno v projektové dokumentaci.

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-15-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	7/8

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

4.7 Nátěry a izolace

Nátěry a tepelné izolace budou zajištěny pro celý rozsah výše uvedeného parního a kondenzátního potrubí a zařízení v souladu s požadavky zadání a schválené projektové dokumentace.

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-15-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	8/8

„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“*Stupeň:***KONEČNÁ NABÍDKA***Nabízející:***metrostav DIZ***Zadavatel:**Struktura nabídky:***Svazek II - Technický****Oddíl 16 – Systém napájecí vody***Číslo dokumentu:***II-16-01***Název dokumentu:***Systém napájecí vody***Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:*

Schválil:				Email:	
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	1/13

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-16-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	2/13

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

Obsah:

1	ÚVOD	4
2	ROZSAH SYSTÉMU, ZÁKLADNÍ NÁVRH	5
3	POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	6
4	TECHNICKÉ PARAMETRY NAVRŽENÝCH STROJŮ A ZAŘÍZENÍ	8
4.1	NAPÁJECÍ NÁDRŽ	8
4.2	ODPLYŇOVÁK	9
4.3	KONDENZÁTOR VÝSTUPNÍ PÁRY Z ODPLYŇOVÁKU	9
4.4	NAPÁJECÍ ČERPADLA (S ELEKTROPOHONEM)	9
4.5	AKUMULAČNÍ NÁDRŽ SUROVÉ VODY	10
4.6	DEMINERALIZAČNÍ STANICE	10
4.7	ZÁSOBNÍ NÁDRŽ DEMIVODY	10
4.8	ČERPADLA DEMIVODY	11
4.9	PLNÍCÍ ČERPADLO DEMIVODY	11
4.10	VYCHLAZOVACÍ JÍMKA – TEPLÁ ČÁST	11
4.11	VYCHLAZOVACÍ JÍMKA – CHLADNÁ ČÁST	12
4.12	JÍMKA ŠKVÁROVÝCH VOD	12
4.13	SBĚRNÁ NÁDRŽ KONDENZÁTU	12
4.14	SPOJOVACÍ POTRUBÍ	12
4.15	ARMATURY	13
4.16	NÁTĚRY A IZOLACE	13

Konečná nabídka:

„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“

Schválil		Číslo dokumentu:	II-16-01
Revize	0	Datum	27.05.2025
		Strana/počet stran	3/13

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

1 ÚVOD

Tento dokument obsahuje popis uvedené části nabídky, ve kterém jsou obsaženy všechny požadované základní údaje strojů, zařízení a souvisejících návazností této části v souladu s požadavky zadání, popřípadě v souladu s procesními možnostmi zde nabízeného systému.

Technické údaje vycházejí z vlastních bilančních a procesních výpočtů nabízeného systému, vycházejících se zadání díla a též zahrnují odpovídající technické požadavky zadání dle části III-A2 a ostatních souvisejících zadávacích dokumentů.

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-16-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	4/13

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

2 ROZSAH SYSTÉMU, ZÁKLADNÍ NÁVRH

Nabízený rozsah zde zahrnuje systém napájecí vody, tj. odplynění a akumulace napájecí vody, čerpání napájecí vody, doplňování napájecí vody a příprava doplňovací demivody, viz následující rozdělení:

1. Napájecí nádrž
2. Odplynňovák
3. Kondenzátor výstupní páry z odplynňováku
4. Napájecí čerpadla (s elektropohonem)
5. Demineralizační stanice
6. Zásobní nádrž demivody
7. Čerpadla demivody
8. Plnicí čerpadlo demivody

Turbínový kondenzát z topného kondenzátoru je čerpán do napájecí nádrže přes termický odplynňovák, který zajišťuje dohřátí a odplynění kondenzátu a doplňovací vody na potřebné parametry.

Odplynňovák je umístěn nad napájecí nádrží, se kterou tvoří jeden talkový systém, odplyněná a dohřátá voda přepadá do napájecí nádrže. Obsažený kyslík je odváděn do atmosféry přes kondenzátor odfukové páry.

V napájecí nádrži (odplyňováku) bude udržován tlak na předepsané úrovni.

Napájecí nádrž je navržena s dostatečnou akumulační kapacitou pro zajištění bezpečného provozu celého systému v souladu s požadavky zadání.

Z napájecí nádrže bude napájecí voda čerpána pomocí napájecích čerpadel do systému kotle. Jsou zde navržena 2 čerpadla s elektrickým pohonem v zapojení 2x 100 %, dále je navrženo čerpadlo napájené ze systému nouzového generátoru se shodnými parametry jako u čerpadel elektrických.

Pro doplňování okruhu napájecí vody bude navržen systém doplňovací vody, který bude zahrnovat demineralizační stanici, nádrž demivody a čerpadla pro doplňování a plnění systému napájecího okruhu.

Celý uvedený systém napájecí vody a doplňovací vody je osazen potřebným dálkovým a místním měřením a automatickými uzavíracími a regulačními armaturami, bude zde zajištěno plně automatické řízení. Systém řízení bude proveden v souladu s požadavky zadání.

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-16-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	5/13

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

3 POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Napájecí voda o návrhových parametrech a potřebné kvalitě je připravována v odplynováku napájecí nádrže. Termické odplynění pomocí odběrové páry přestupem tepla na fázovém rozhraní v prostoru odplynováku zajistí dohřátí na rovnovážnou teplotu a zároveň kvalitní odplynění rozpuštěného kyslíku, který je obsažen v doplňovací demivodě a případně v přiváděném kondenzátu. Teplota napájecí vody bude udržována na hodnotě 130 °C (s tolerancí ± 3 °C), to odpovídá tlaku cca 2,7 bar(a). Tyto hodnoty budou zajišťovány pomocí regulačního ventilu na přivodním potrubí topné páry z odběru turbíny. (V situaci, kdy přívod odběrové páry k odplynění klesne pod potřebnou úroveň tlaku, bude k odplynění použita pomocná pára z redukční stanice ostré páry.)

Obsah kyslíku v napájecí vodě bude v souladu s kvalitativními požadavky stanovenými v normě ČSN EN 12952-12.

Při studeném najíždění odplynovák dosáhne teploty a tlaku sytosti do 6 hodin.

Na odtahu páry z odplynováku bude nainstalován odplynovací kondenzátor.

Na základě měření hladiny v napájecí nádrži (typu 2 ze 3) a její bezpečné úrovně bude umožněno odpovídající bezpečné odstavení kotle. Rezervovaný objem v napájecí nádrži pro bezpečné odstavení bude odpovídat rozdílu v objemu mezi úrovní při odstavení kotle a úrovní vypnutí čerpadla napájecí vody. (Objem napájecí nádrže také nebude menší než objem odpovídající 30 minutám plného zatížení kotle bez přívodu kondenzátu/demivody do napájecí nádrže).

Napájecí nádrž bude umístěna tak, aby minimální hladina v napájecí nádrži zajistila dostatečný vstupní tlak do napájecích čerpadel při maximálním průtočném výkonu systému.

Návrh a konstrukce napájecí nádrže a odplynováku bude proveden v souladu s EN 13445 a se standardní inženýrskou praxí pro tato zařízení pro zajištění dlouhodobého spolehlivého provozu.

Přívod napájecí vody do kotle bude zajištěn třemi identickými elektricky poháněnými čerpadly (jedním redundantním) přičemž každé bude vybaveno frekvenčními měniči pro plynule řízenou regulaci otáček.

Jedno elektricky poháněné napájecí čerpadlo bude připojeno k přívodu nouzového napájení. Dále bude umožněno náhodně přepínání mezi čerpadly.

Každé ze tří čerpadel napájecí vody bude navrženo a dimenzováno podle předpisů EN 12952-7 a podle maximální výroby páry v jakémkoli bodě spalovacího diagramu.

Čerpadla jsou navržena rovněž s přihlédnutím k souběžnému provozu s vysokou rychlostí výroby procesní páry, kde je pro vstříkování/chlazení nutná další napájecí voda (redukce ostré páry, provoz bypassu turbíny atd.).

Konstrukčně budou napájecí čerpadla provedena jako vícestupňová odstředivá čerpadla s mechanickými ucpávkami. Oběžné kola čerpadel budou zhotovena z korozi-vzdorné oceli.

Napájecí čerpadla budou zabezpečena proti přehřátí při nízkém zatížení (nebo při volnoběhu), budou opatřena ventilem zajišťujícím minimální proudění (tzv. minimálem).

Každé z napájecích čerpadel bude schopné napájet kotel napájecí vodou při plném zatížení, a ostatní čerpadla budou v pohotovostním režimu.

Do rozsahu této části díla je zahrnut též systém doplňovací vody. Tento systém obsahuje akumulací nádrž surové vody (z pitné vody z připojovacího místa M9), jednotku výroby demivody, tj. demineralizační stanici, zásobní nádrž demivody, provozní čerpadla demivody a plnicí čerpadlo demivody.

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-16-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	6/13

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

Systém doplňovací vody bude dimenzován tak, aby byl schopen dodávat potřebné množství demivody o vyhovující kvalitě do všech částí zařízení. Tento systém bude schopen zajistit naplnění kotle do 24 hodin.

Nádrž na demivodu je navržena tak, aby objem vody odpovídal minimálně 20 % běžného obsahu vody v kotli, s potřebnou rezervou pro ostatní potřeby demivody, vč. vlastní spotřeby.

Hladina v nádrži demivody (doplňovací vody) bude monitorována prostřednictvím CMS.

Navržená demineralizační linka je založená na membránové technologii reverzní osmózy (RO) a následné kontinuální elektrodeionizaci (CEDI), která kombinuje principy membránové separace a iontové výměny za působení stejnosměrného proudu.

Kvalita doplňovací demivody bude zajištěna podle požadavků průmyslové normy ČSN EN 12952-12.

Kvalita demivody vstupující do kotle bude odpovídat ustanovením pro úroveň tlaku podle specifikace pro parní turbíny (VGB).

V rámci díla budou dodány dvě velikosti čerpadel. Jedno čerpadlo (1x 100%) bude navrženo pro rychlé plnění prázdného kotle nebo pro nouzové plnění systému, další čerpadla (2x 100%) budou zajišťovat doplňování demivody do napájecí nádrže během normálního provozu. Doplňování potřebné hladiny bude probíhat pomocí řízeného (regulačního) ventilu na vstupu demivody do odplyňovaku napájecí nádrže.

Vratná odpadní voda z RO (koncentrát) bude předběžně odváděna do vychlazovací jímky.

Základní návrh řešení popsaného systému je patrný ze schématu zapojení strojovny č. II-27-30 *Potrubní schéma základního zapojení*. Základní parametry strojů a zařízení jsou uvedeny v Seznamu strojů a zařízení (dokument č. II-27-31 Seznam strojů a zařízení) a z parametrů uvedených níže. Uvedené dokumenty jsou součástí nabídkové dokumentace.

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-16-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	7/13

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

4 TECHNICKÉ PARAMETRY NAVRŽENÝCH STROJŮ A ZAŘÍZENÍ

V rozsahu systému napájecí vody jsou navrženy v rozsahu strojně technologické části následující položky:

- Napájecí nádrž pol.18
- Odplyňovák pol.19
- Kondenzátor výstupní páry z odplyňováku pol.20
- Napájecí čerpadla (s elektropohonem) pol.21
- Akumulační nádrž surové vody pol.34
- Demineralizační stanice pol.26
- Zásobní nádrž demivody pol.27
- Vychlazovací jímka
- Jímka škvárových vod
- Sběrná nádrž kondenzátu
- Čerpadla demivody pol.28
- Plnicí čerpadlo demivody pol.29
- Spojovací potrubí
- Armatury
- Nátěry a izolace

4.1 Napájecí nádrž

Označení v nabídce Pol.18

Základní parametry:

Počet	1 ks
Provozní objem	max. 60 m ³
Celkový objem	max. 72 m ³
Jmenovitá teplota vody	130 °C
Jmenovitý tlak vody	2,8 bar(a)
Průtok napájecí vody	10 ÷ 22 kg/s

Podrobnější předběžné údaje jsou uvedeny v následujícím datovém listu:

DS_01_Napájecí nádrž+DEA_Rev0



DS_01_Napájecí
nádrž+DEA_Rev0.pdf

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-16-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	8/13

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

4.2 Odplyňovák

Označení v nabídce

Pol.19

Základní parametry:

Počet	1 ks
Nominální průtok	22 kg/s
Jmenovitá teplota	130 °C
Jmenovitý tlak	2,8 bar(a)
Obsah O ₂ na výstupu	max. 10 µg/l

Podrobnější předběžné údaje jsou uvedeny v následujícím datovém listu DS_01_Napájecí nádrž+DEA_Rev0 – viz datový list v odstavci výše.

4.3 Kondenzátor výstupní páry z odplyňováku

Označení v nabídce

Pol.20

Základní parametry:

Počet	1 ks
Tepelný výkon chladiče	30 kW
Teplota chladicí vody	67 °C
Množství páry + O ₂	0,09 kg/s

Podrobnější předběžné údaje jsou uvedeny v následujícím datovém listu DS_01_Napájecí nádrž+DEA_Rev0 – viz datový list v odstavci výše.

4.4 Napájecí čerpadla (s elektropohonem)

Označení v nabídce

Pol.21

Základní parametry:

Počet	3 ks (1 ks napojen na diesel generátor)
Zapojení	2x 100%
Typ	Odstředivé horizontální vícestupňové
Čerpané médium	Napájecí voda 130 °C, 0,28 MPa
Návrhový průtok Q	0,024 m ³ /s
Návrhová výtlačná výška H	660 m

Podrobnější předběžné údaje jsou uvedeny v následujícím datovém listu:

DS_03_Napájecí čerpadla_Rev0



DS_03_Napájecí
čerpadla_Rev0.pdf

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-16-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	9/13

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

4.5 Akumulační nádrž surové vody

Označení v nabídce	Pol. 34
Základní předběžné parametry:	
Počet	1 ks
Typ	atmosférická
Objem	40 m ³

4.6 Demineralizační stanice

Označení v nabídce	Pol.26
Základní parametry:	
Počet	1 ks
Spotřeba surové vody	5,6 m ³ /h, 4-6 bar
Množství vyrobené demivody	3,8 m ³ /h
Vstupní voda	pitná voda z řádu

Předpokládaný obsah jednotky:

- Dávkovací stanice dechlorace
- Změkčovací filtr
- Solanková nádoba
- Dávkovací stanice antiscalantu
- Terion S 4000
- Dávkovací stanice alkalizace
- Zásobní nádrž DEMI vody
- Čerpadlo DEMI vody

Podrobnější předběžné údaje jsou uvedeny v dokumentu:

- II-16-04 Blokové schéma demineralizační stanice
- II-16-05 Předběžná dispozice demineralizační stanice

4.7 Zásobní nádrž demivody

Označení v nabídce	Pol.27
Základní parametry:	
Počet	1 ks
Typ	vertikální
Provozní objem	20 m ³
Umístění	v budově
Materiál	plastová nadzemní
Navrhovaný průměr	3 m
Výška válcové části	3 m

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-16-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	10/13

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

Podrobnější předběžné údaje jsou uvedeny v dokumentu:

- II-16-04 Blokové schéma demineralizační stanice
- II-16-05 Předběžná dispozice demineralizační stanice

4.8 Čerpadla demivody

Označení v nabídce

Pol.28

Základní parametry:

Počet	2 ks
Zapojení	2x 100%
Typ	Odstředivé horizontální
Čerpané médium	Demivoda
Návrhový průtok Q	0,00139 m ³ /s
Návrhová výtlačná výška H	45 m

Podrobnější předběžné údaje jsou uvedeny v následujícím datovém listu:

DS_07_Čerpadla demivody_Rev0



DS_07_Čerpadla
demivody_Rev0.pdf

4.9 Plnicí čerpadlo demivody

Označení v nabídce

Pol.29

Základní parametry:

Počet	1 ks
Zapojení	1x 100%
Typ	Odstředivé horizontální
Čerpané médium	Demivoda
Návrhový průtok Q	0,0042 m ³ /s
Návrhová výtlačná výška H	45 m

Podrobnější předběžné údaje jsou uvedeny v následujícím datovém listu:

DS_08_Plnicí čerpadlo demivody_



DS_08_Plnicí čerpadlo
demivody_.pdf

4.10 Vychlazovací jímka – teplá část

Označení v nabídce

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-16-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	11/13

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

Základní předběžné parametry:

Počet	1 ks
Typ	atmosférická
Objem	20 m ³

4.11 Vychlazovací jímka – chladná část

Označení v nabídce

Základní předběžné parametry:

Počet	1 ks
Typ	atmosférická
Objem	15 m ³

4.12 Jímka škvárových vod

Označení v nabídce

Základní předběžné parametry:

Počet	1 ks
Typ	atmosférická
Objem	15 m ³

4.13 Sběrná nádrž kondenzátu

Označení v nabídce

Základní předběžné parametry:

Počet	1 ks
Typ	atmosférická
Objem	50 m ³
Materiál	Nerez

4.14 Spojovací potrubí

Pro spojovací potrubí napájecí vody pro potrubní trasy na výtlačku čerpadel napájecí vody bude navržena potrubní třída s jmenovitým tlakem PN100 z materiálu P235GH (1.0345). Potrubí na sací straně napájecích čerpadel a v zapojení napájecí nádrže bude odpovídat potrubní třídě kondenzátu.

Pro potrubí ostatních médií budou použity potrubní třídy odpovídající návrhovým parametrům těchto potrubních tras.

Potrubí patřící do subdodavatelských systémů (demineralizační stanice) bude pro zadané parametry navrženo dle příslušných standardů příslušným dodavatelem.

Potrubí demivody v zapojení čerpadel demivody bude z nerezové oceli v kvalitě minimálně 1.4404.

Do rozsahu dodávky spojovacího potrubí jsou zahrnuty též všechna standardizovaná potrubní uložení a pomocné ocelové prvky pro zajištění vedení potrubních tras.

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-16-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	12/13

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

Základní dimenzování potrubních tras je předběžně uvedeno v potrubním schématu strojovny, finální a přesné dimenzování potrubí bude zpracováno v projektové dokumentaci.

4.15 Armatury

Pro zajištění plné provozuschopnosti všech strojů a zařízení a dodaných systémů budou potrubní trasy opatřeny uzavíracími, regulačními nebo speciálními armaturami v souladu s požadavky zadání a použitými standardy.

Automatické řízení bude zajištěno pomocí dálkově ovládaných armatur.

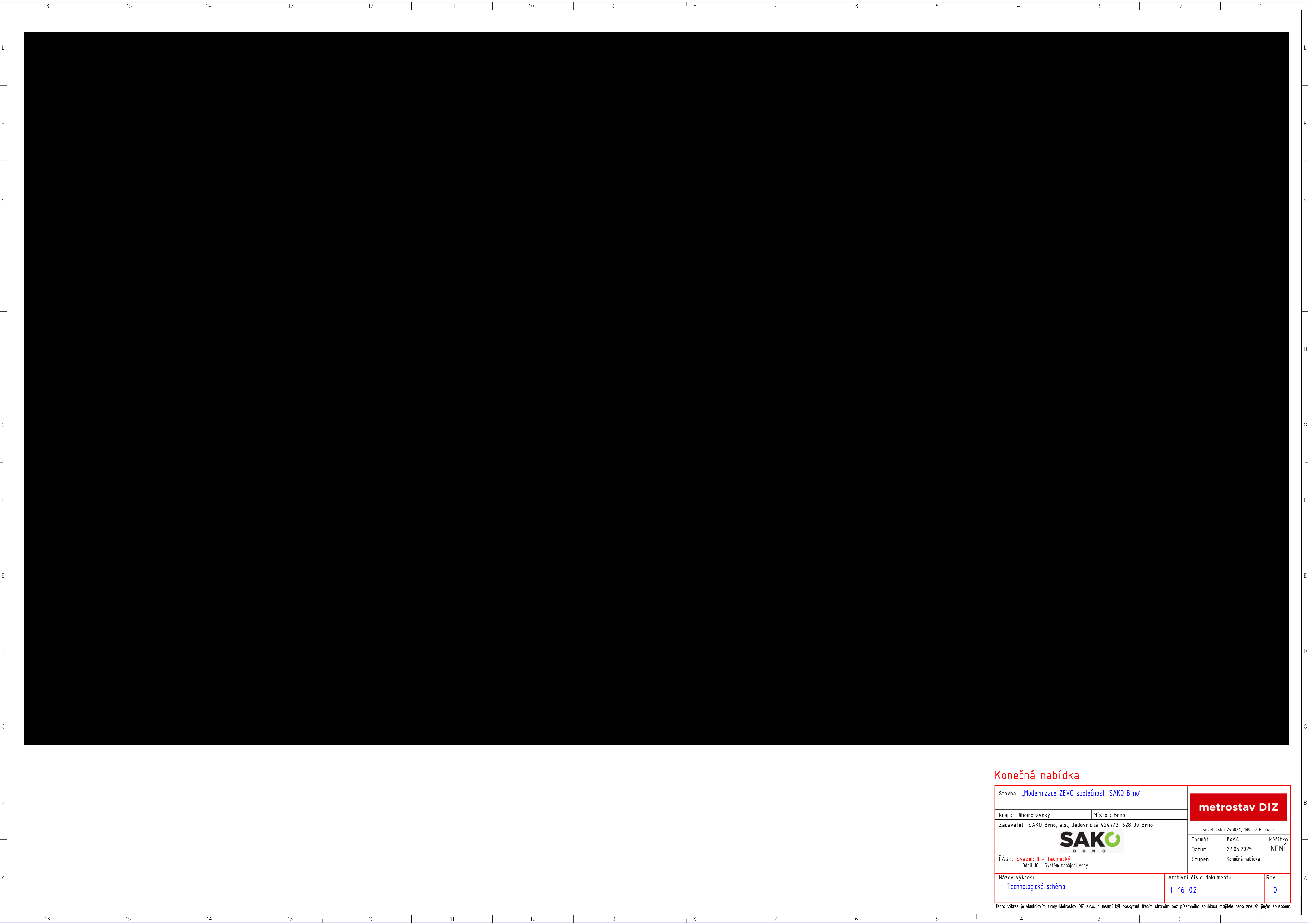
Základní rozsah a předpokládané typy a dimenze armatur jsou naznačeny v potrubním schématu strojovny č. *II-27-30 Potrubní schéma základního zapojení*, finální a přesné určení armatur bude zpracováno v projektové dokumentaci.

4.16 Nátěry a izolace

Nátěry a izolace budou zajištěny pro celý rozsah výše uvedeného napájecího potrubí a zařízení v souladu s požadavky zadání a schválené projektové dokumentace.

Potrubí demivody nebude izolováno.

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-16-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	13/13



Konečná nabídka

Stavba : „Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“		metrostav DIZ		
Kraj : Jihomoravský	Místo : Brno			
Zadavatel: SAKO Brno, a.s., Jedovnická 4247/2, 628 00 Brno		Koželužská 2450/4, 180 00 Praha 8		
SAKO BRNO		Formát	8xA4	Měřítko NENÍ
		Datum	27.05.2025	
ČÁST: Svazek II – Technický Oddíl 16 – Systém napájecí vody		Stupeň	Konečná nabídka	
Název výkresu : Technologické schéma		Archivní číslo dokumentu II-16-02		Rev. 0

Tento výkres je vlastnictvím firmy Metrostav DIZ s.r.o. a nesmí být poskytnut třetím stranám bez písemného souhlasu majitele nebo zneužit jiným způsobem.

Konečná nabídka

II-16-03 Napájecí čerpadla KSB

Datum: 27.05.2025

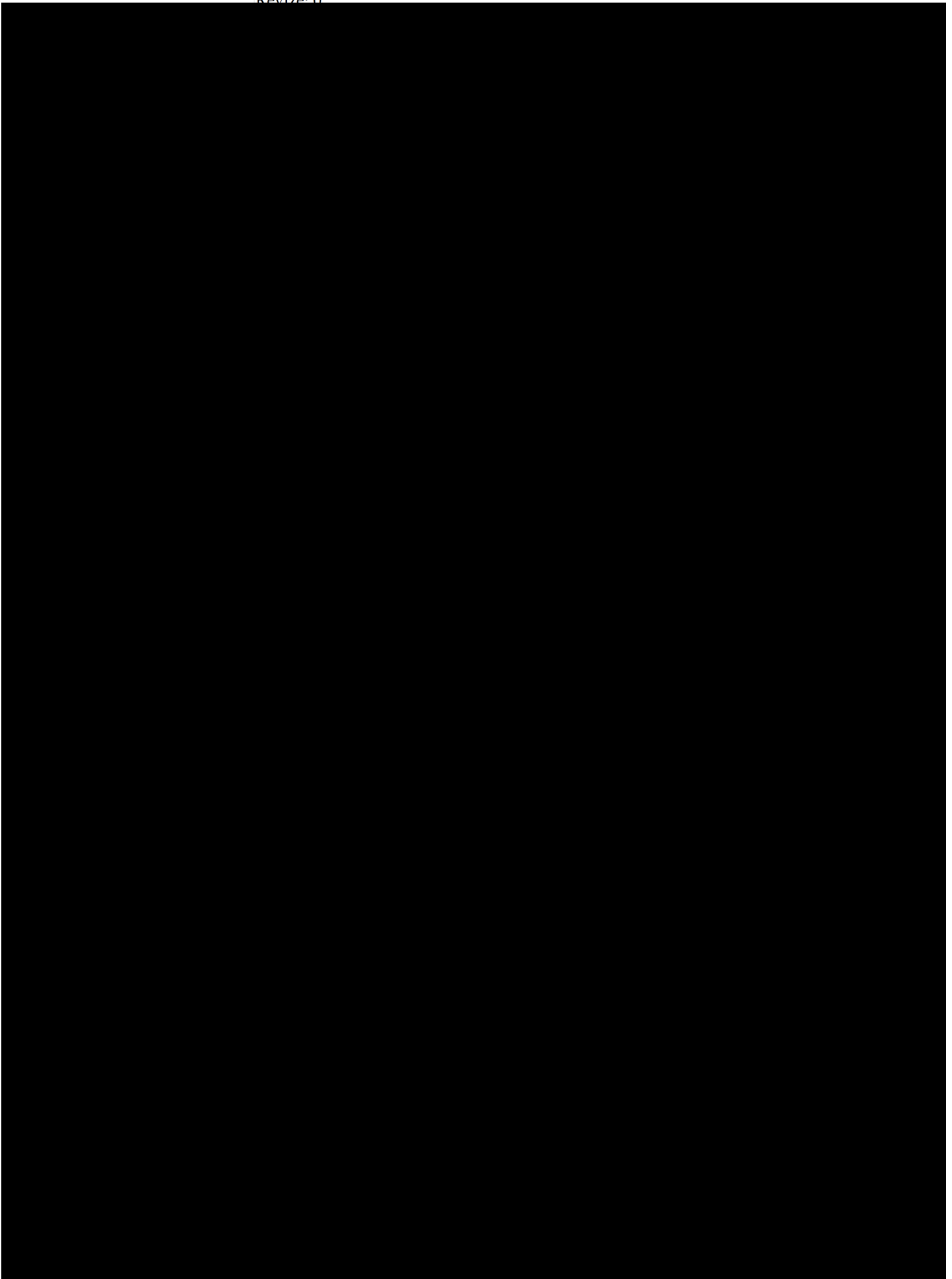
Revize: 0

Konečná nabídka

II-16-03 Napájecí čerpadla KSB

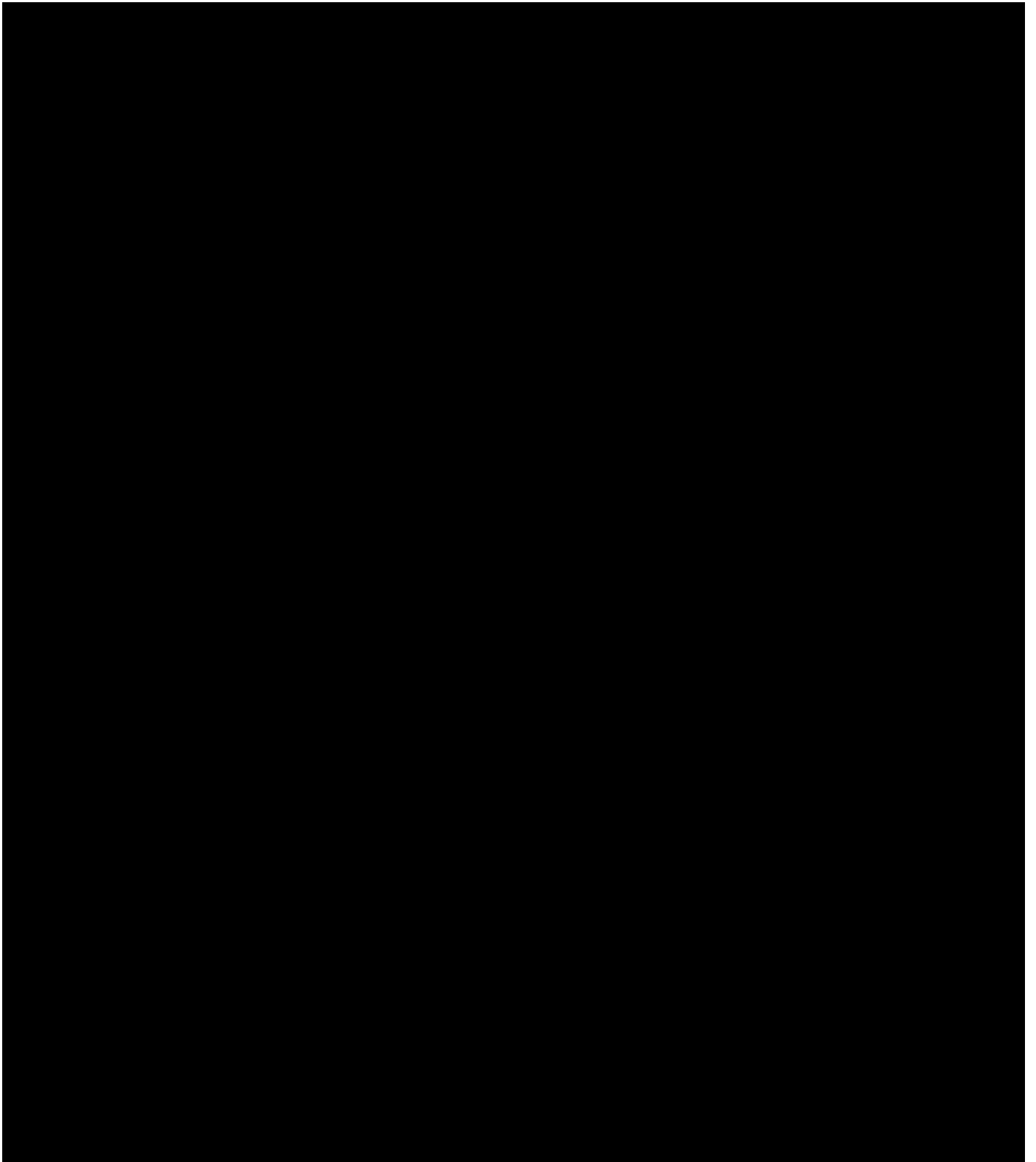
Datum: 27.05.2025

Revize: 0



nquiry . .
Cust mer Doe
C de name SAKO Brno
KSB ref 22 0468 / 000 / 01 - 01
Dept. n charge AEU-32 9 Spacil

age . 8
Date 28.03.2022
Rev. 00
Pump. HGM 3/7
Product . 42055207000704130203



nquiry / O. N .

Customer Doe

Code name SAKO Brno

KSB ref No. 22 0468 / 000 / 01 - 01

Dept. / In charge AEU-32S9 Spacil

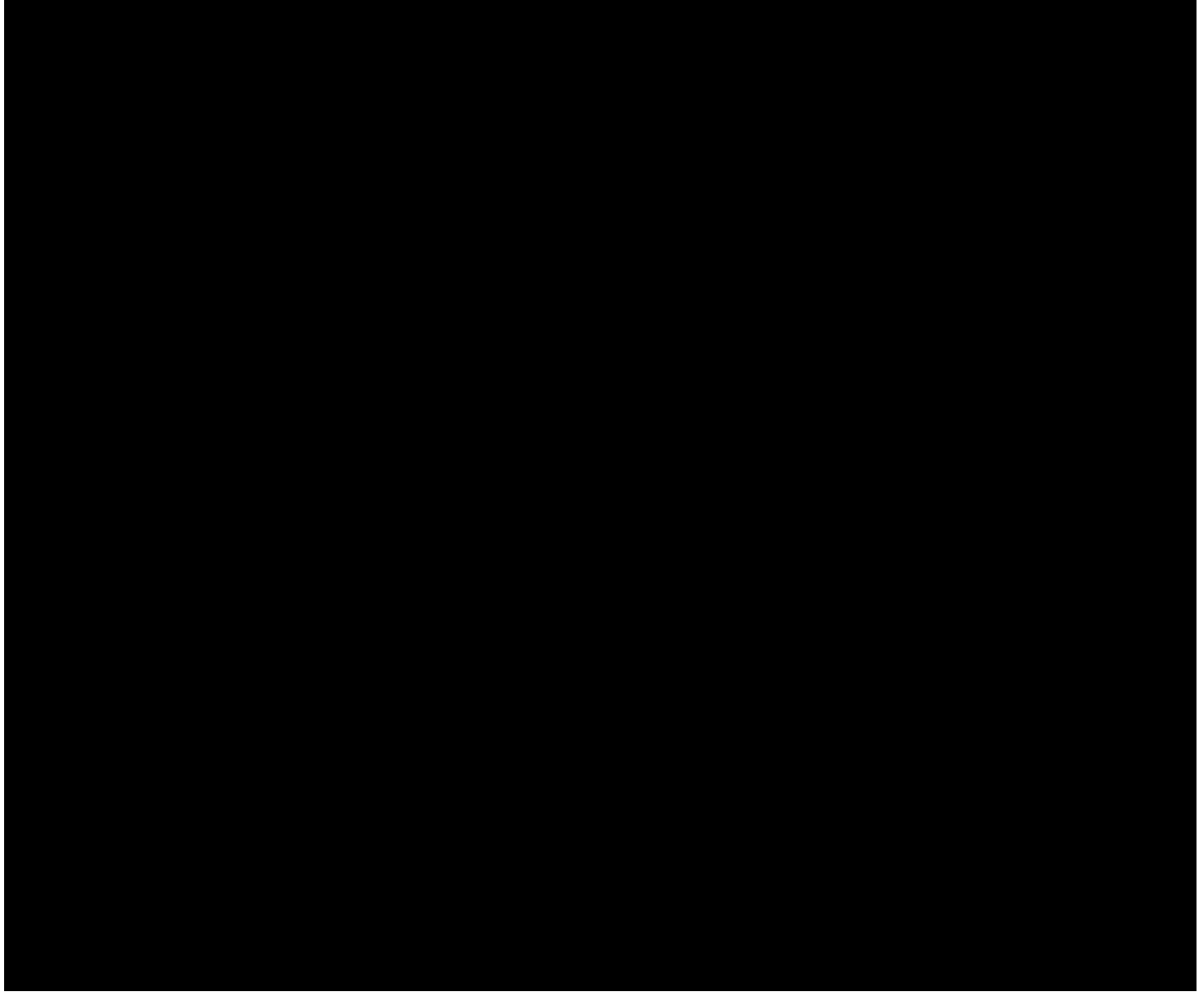
age N . 9

Date 28.03.2022

Rev. 00

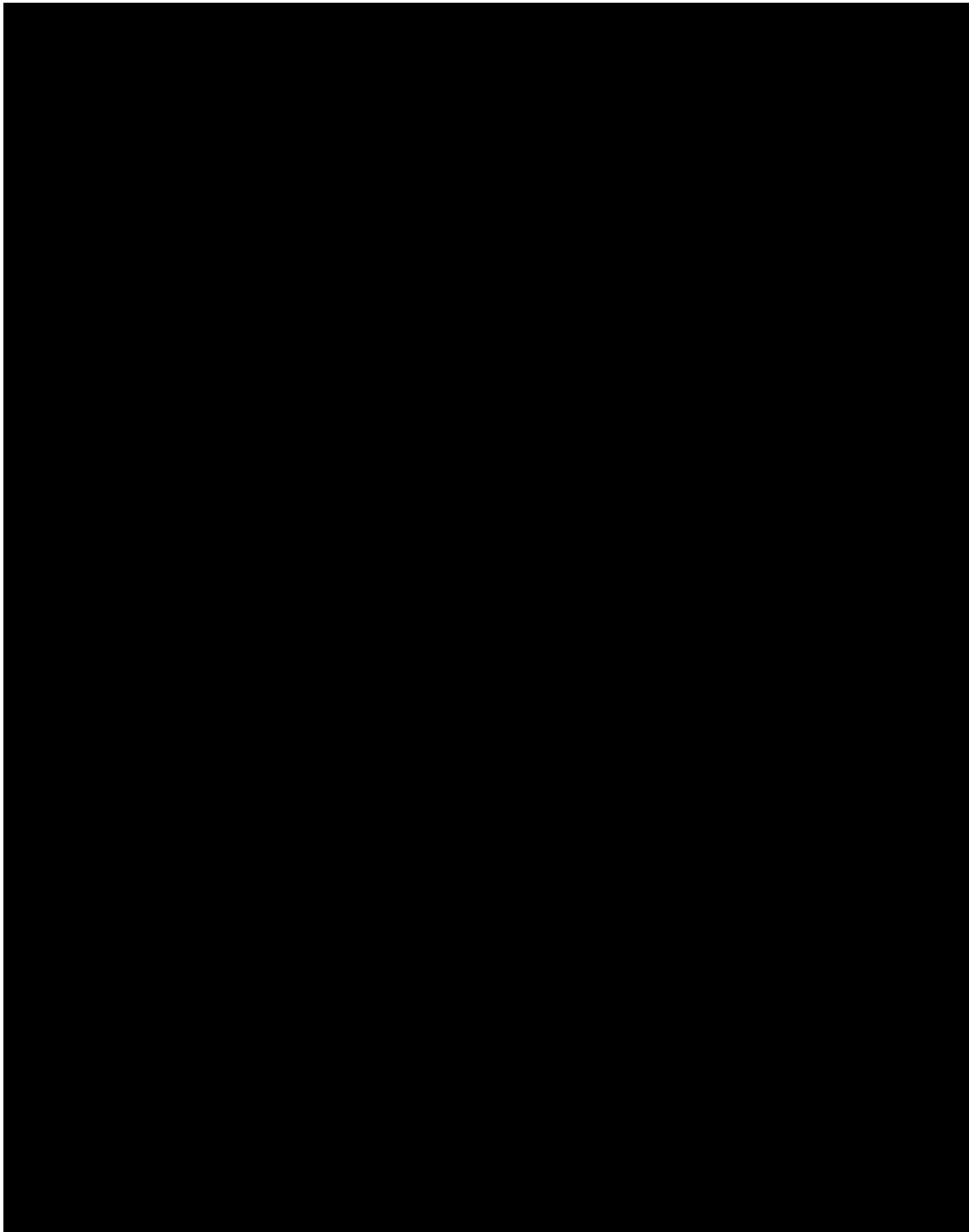
Pump. HGM 3/7

Product No. 42055207000704130203



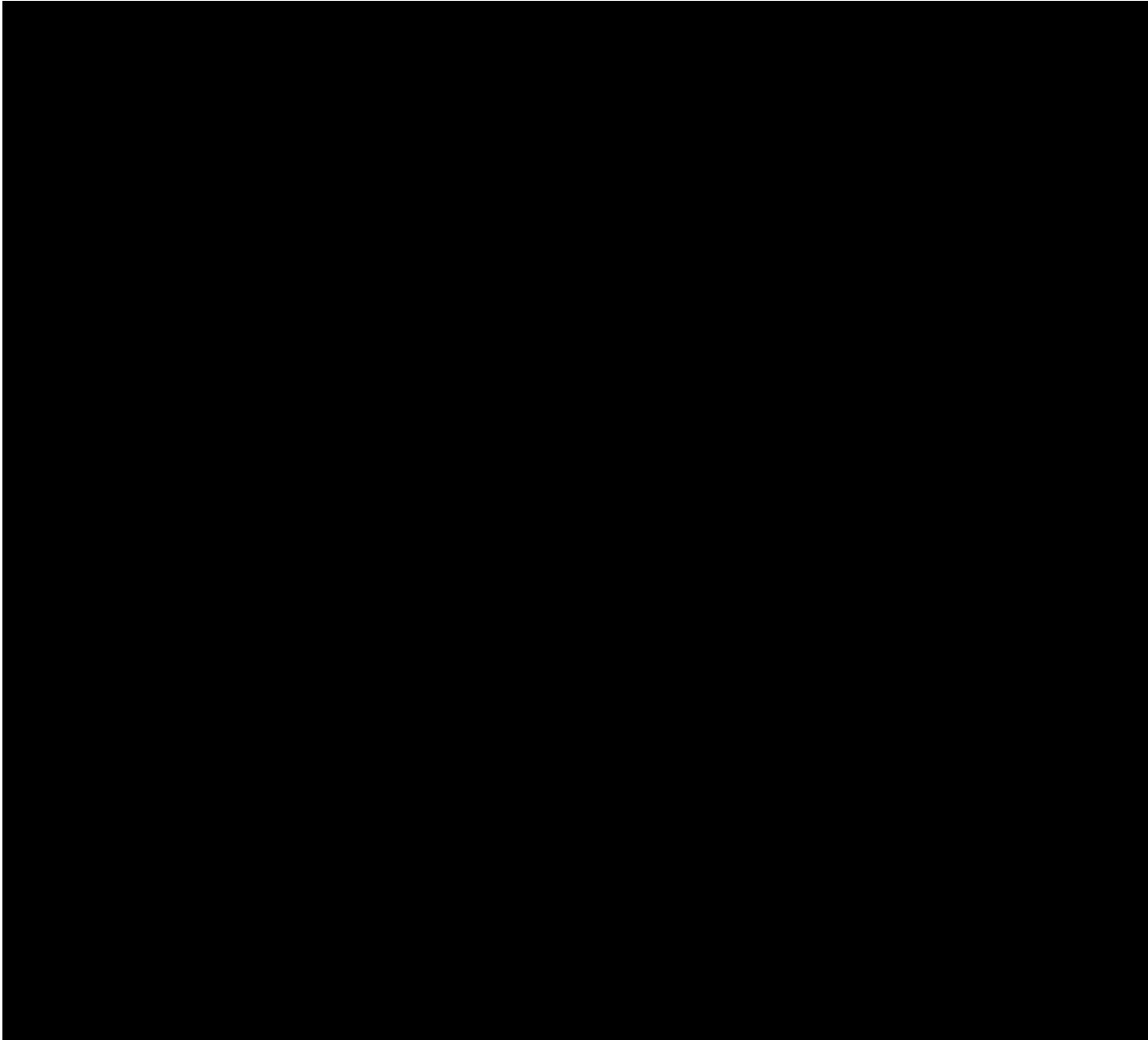
Inquiry / PO. No.
Customer Doe
Code name SAKO Brno
KSB ref No. 22 0468 / 000 / 01 - 01
Dept. / In charge AEU-32S9 Spacil

Page No. 10
Date 28.03.2022
Rev. 00
Pump. HGM 3/7
Product No. 42055207000704130203



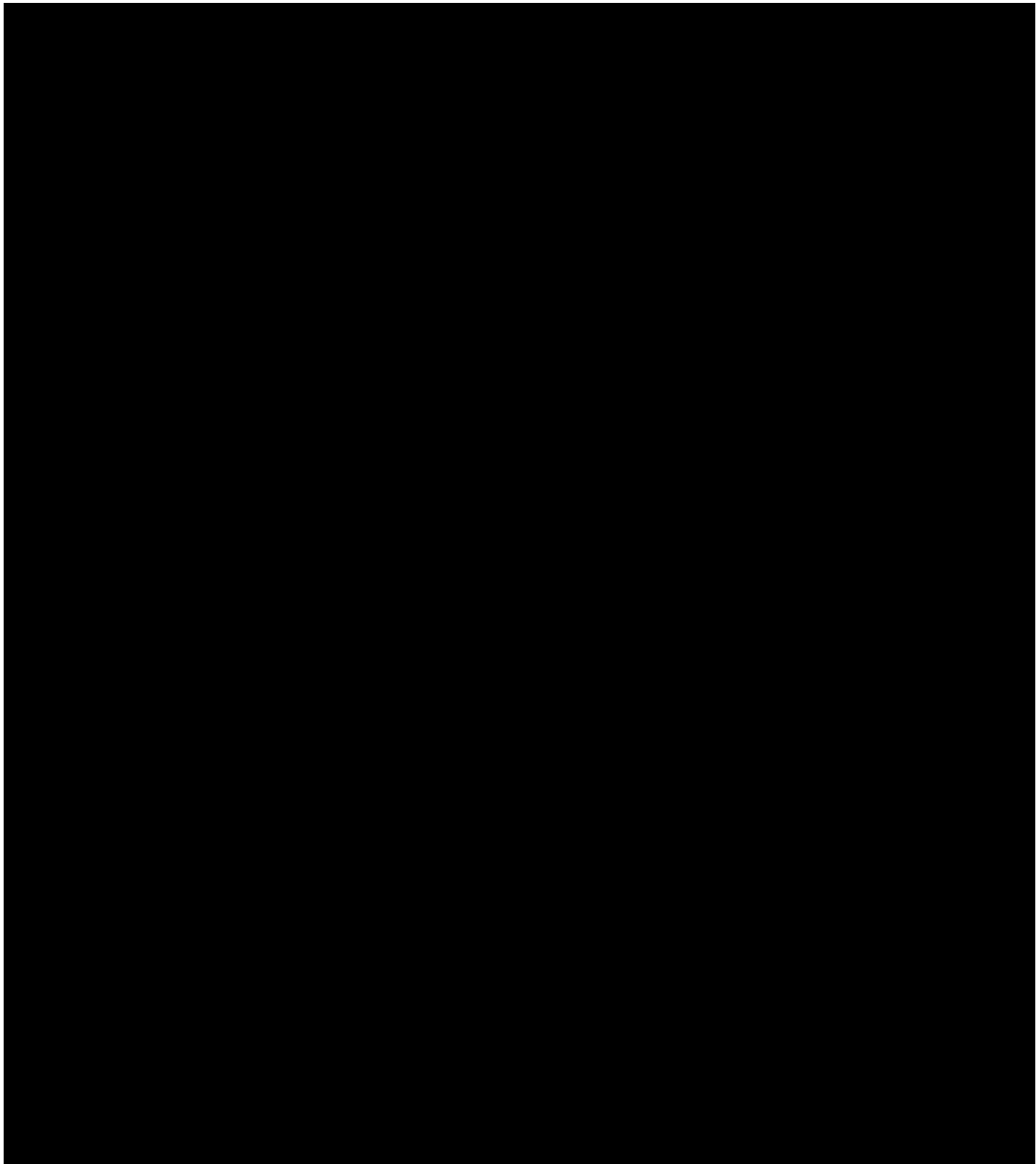
Inquiry / PO. No.
Customer Doe
Code name SAKO Brno
KSB ref No. 22 0468 / 000 / 01 - 01
Dept. / In charge AEU-32S9 Spacil

Page No. 11
Date 28.03.2022
Rev. 00
Pump. HGM 3/7
Product No. 42055207000704130203



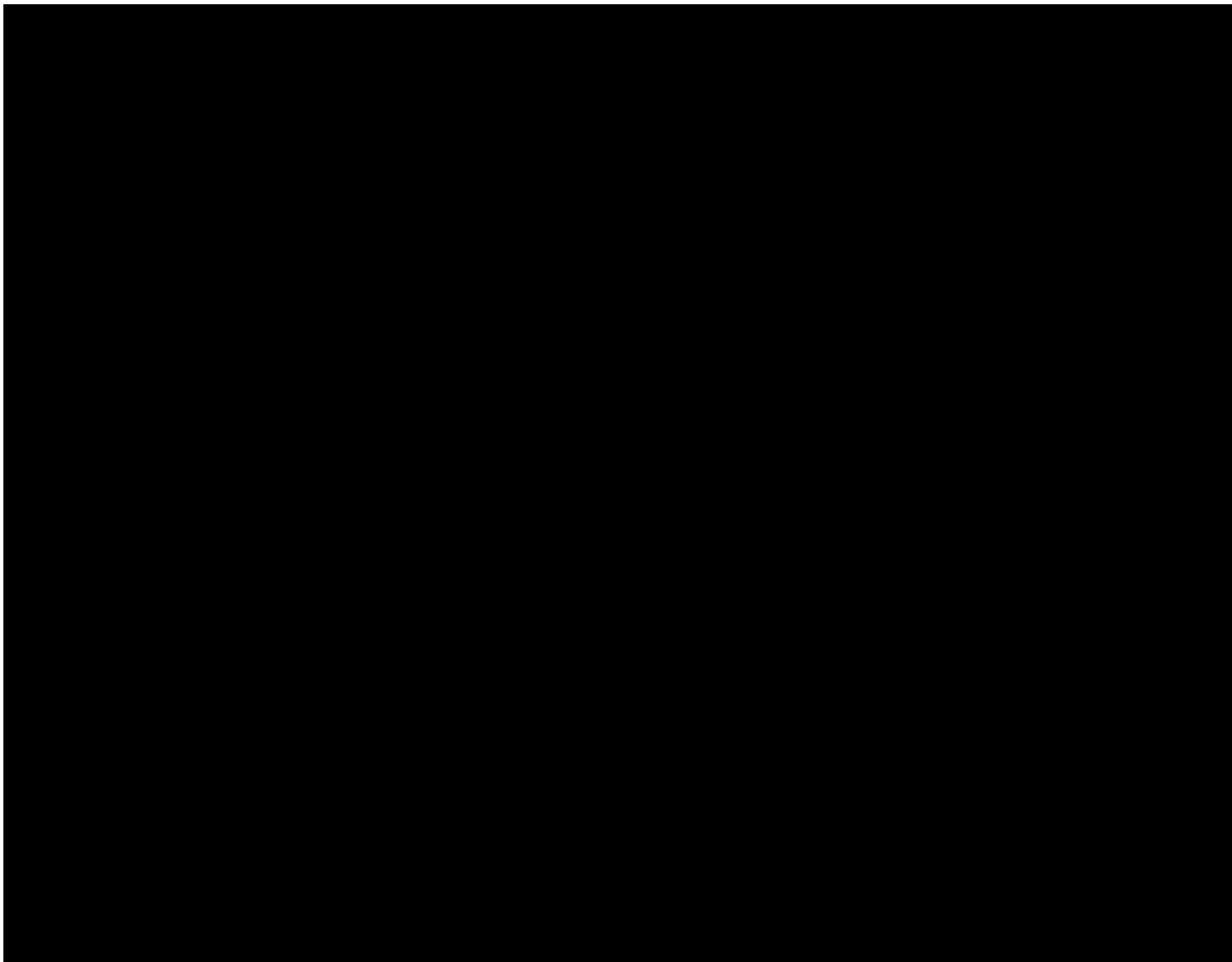
Inquiry / PO. No.
Customer Doe
Code name SAKO Brno
KSB ref No. 22 0468 / 000 / 01 - 01
Dept. / In charge AEU-32S9 Spacil

Page No. 12
Date 28.03.2022
Rev. 00
Pump. HGM 3/7
Product No. 42055207000704130203



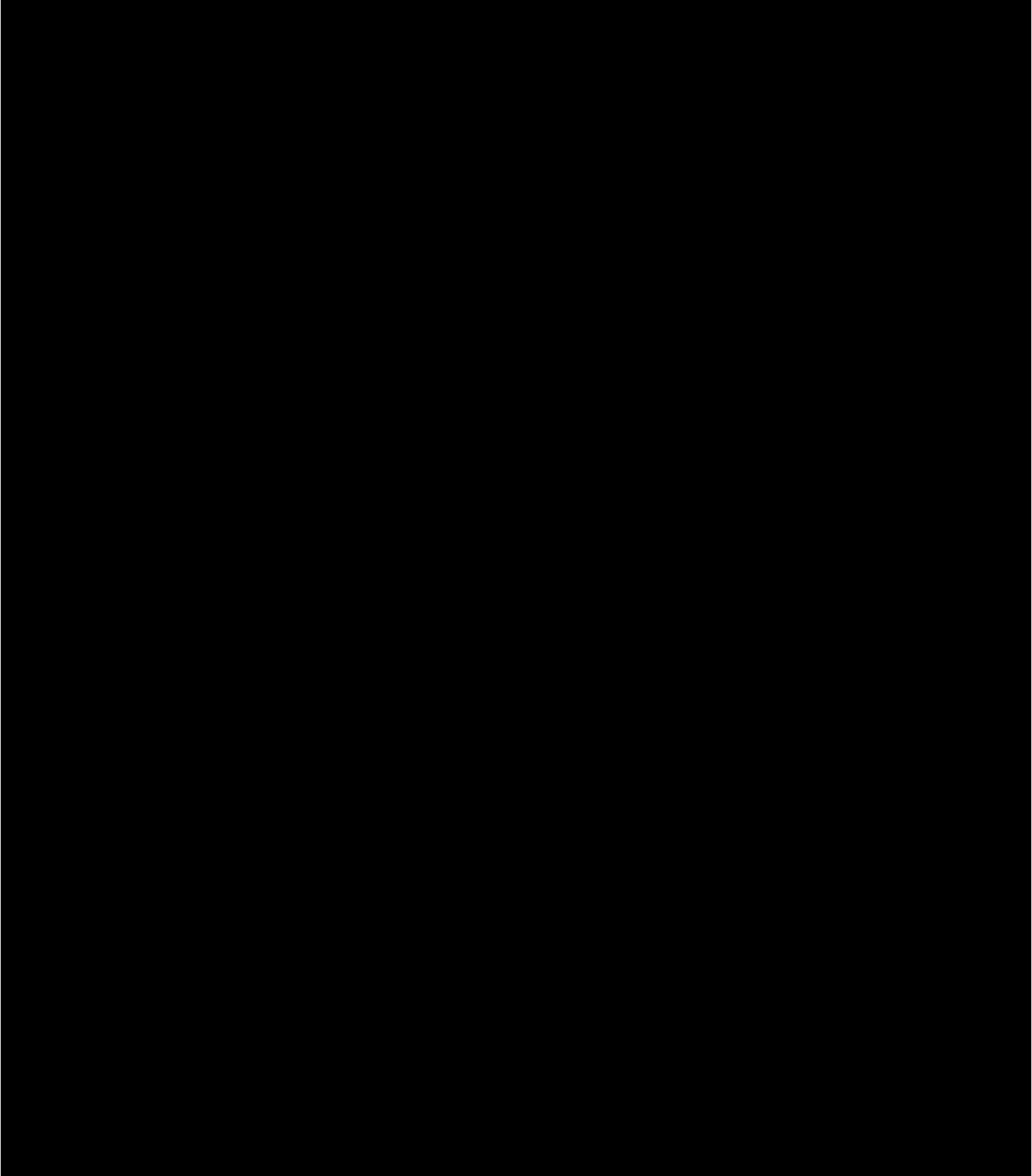
nquiry / O. N .
Customer Doe
Code name SAKO Brno
KSB ref No. 22 0468 / 000 / 01 - 01
Dept. / In charge AEU-32S9 Spacil

age N . 13
Date 28.03.2022
Rev. 00
Pump. HGM 3/7
Product No. 42055207000704130203



Inquiry / PO. No.
Customer Doe
Code name SAKO Brno
KSB ref No. 22 0468 / 000 / 01 - 01
Dept. / In charge AEU-32S9 Spacil

Page No. 14
Date 28.03.2022
Rev. 00
Pump. HGM 3/7
Product No. 42055207000704130203



age N . 16
Date 28.03.2022
Rev. 00
Pump. HGM 3/7
Product No. 42055207000704130203



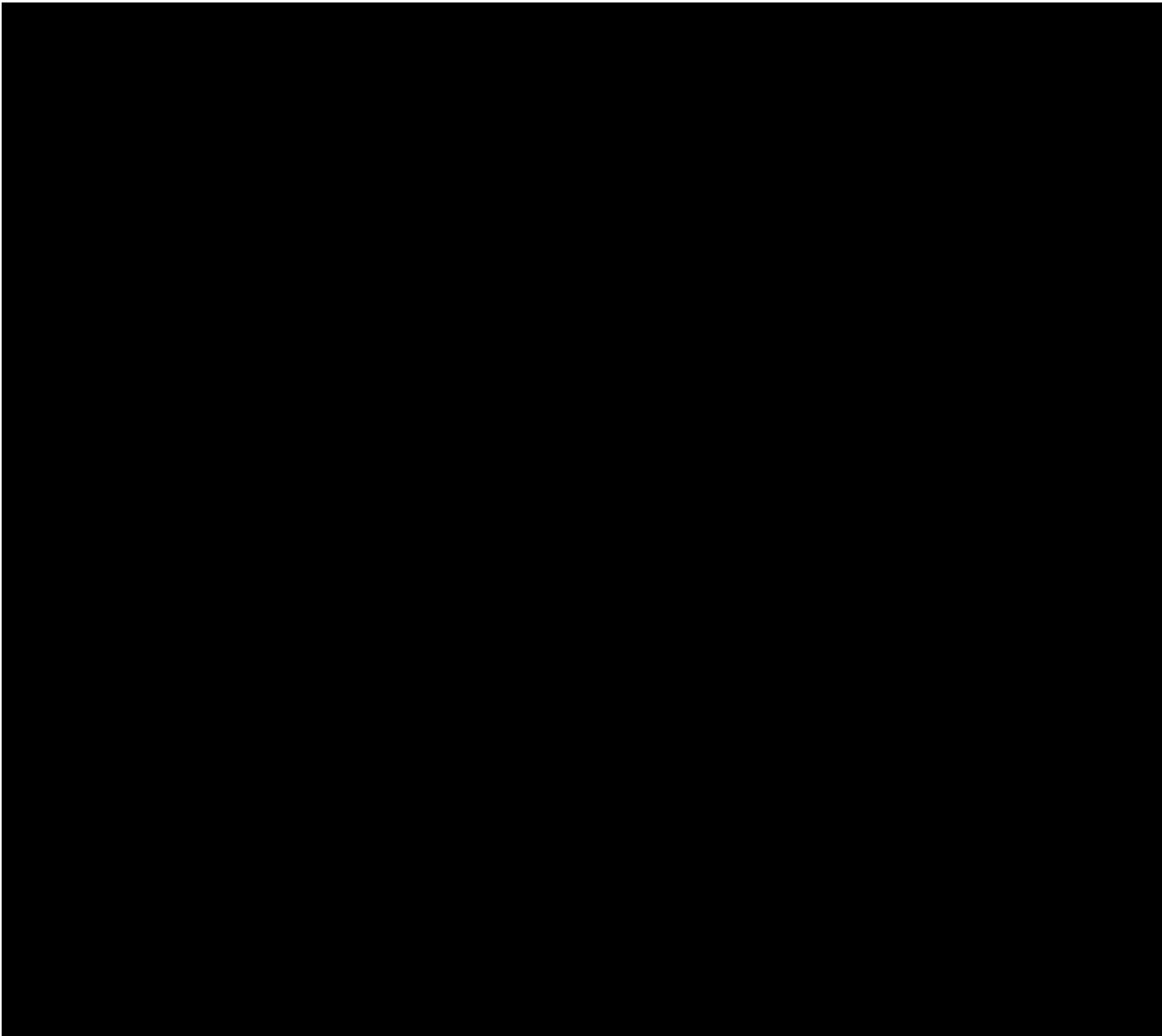
List of Measuring Points

Inquiry / PO. No.
Customer Doe
Code name SAKO Brno
KSB ref No. 22 0468 / 000 / 01 - 01
Dept. / In charge AEU-32S9 Spacil

Page No. 17
Date 28.03.2022
Rev. 00
Pump. HGM 3/7
Product No. 42055207000704130203



Coating Procedure

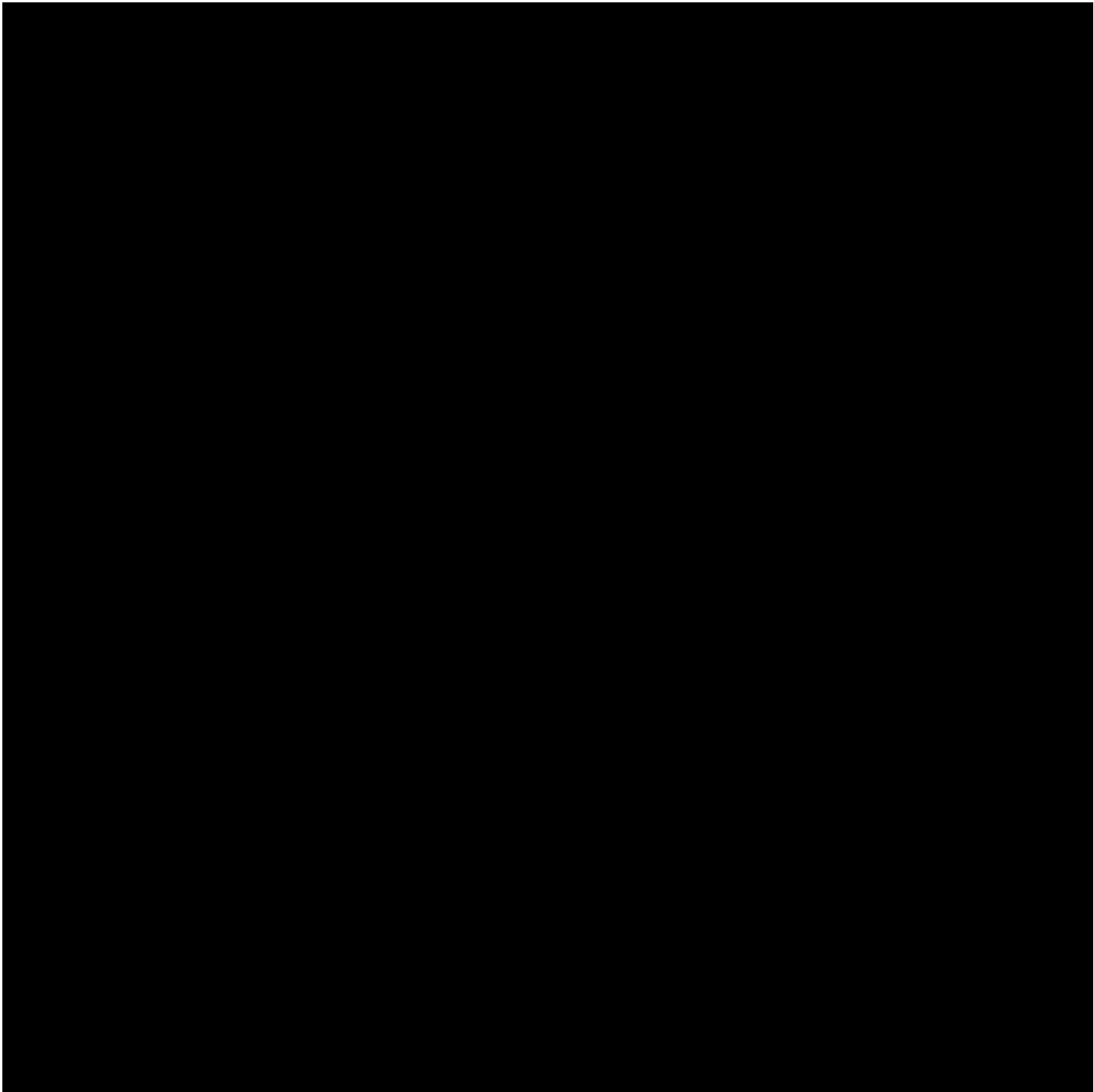


Inquiry / PO. No.
Customer Doe
Code name SAKO Brno
KSB ref No. 22 0468 / 000 / 01 - 01
Dept. / In charge AEU-32S9 Spacil

Page No. 18
Date 28.03.2022
Rev. 00
Pump. HGM 3/7
Product No. 42055207000704130203



Documentation

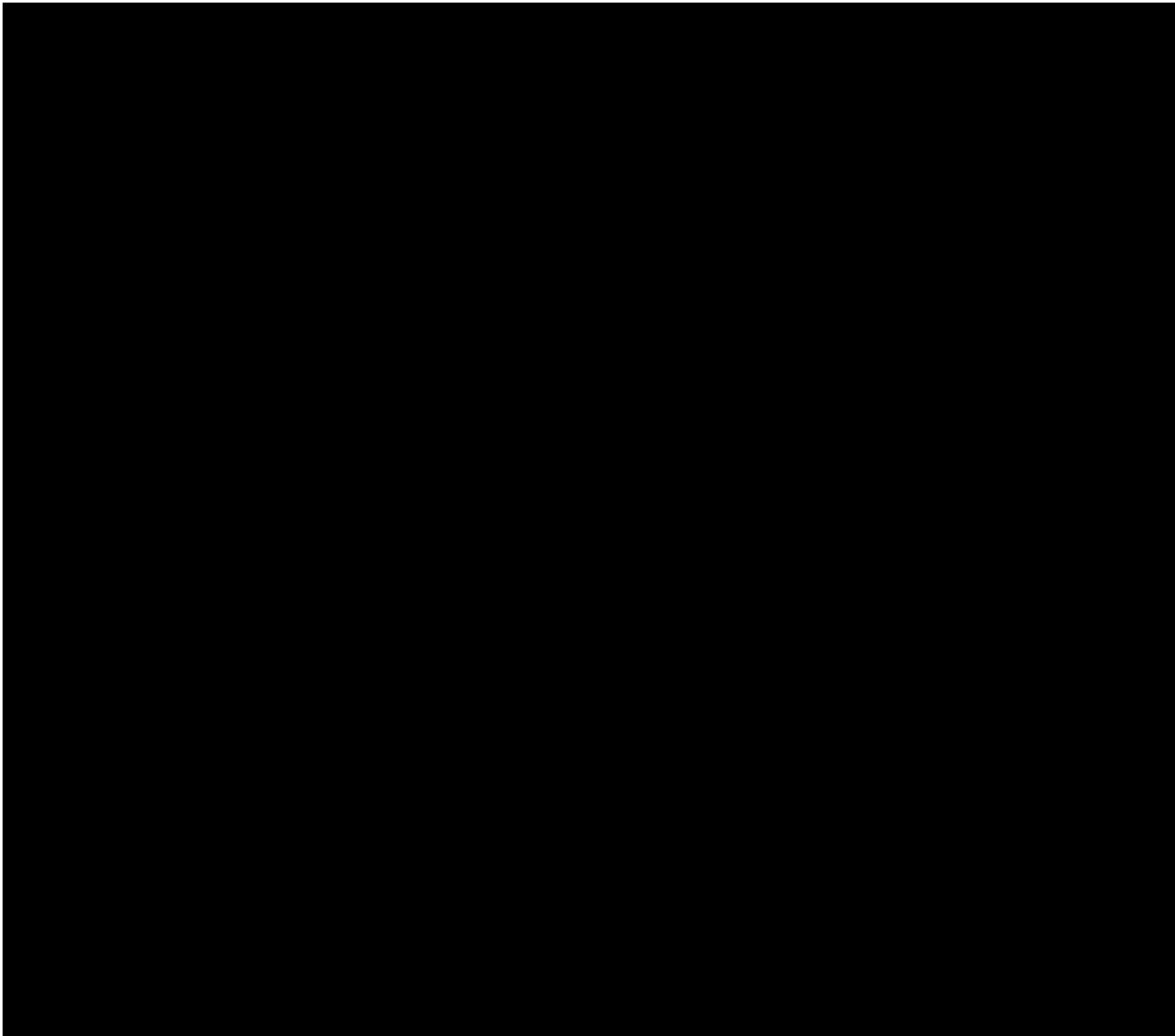


Inquiry / PO. No.
Customer Doe
Code name SAKO Brno
KSB ref No. 22 0468 / 000 / 01 - 01
Dept. / In charge AEU-32S9 Spacil

Page No. 19
Date 28.03.2022
Rev. 00
Pump. HGM 3/7
Product No. 42055207000704130203

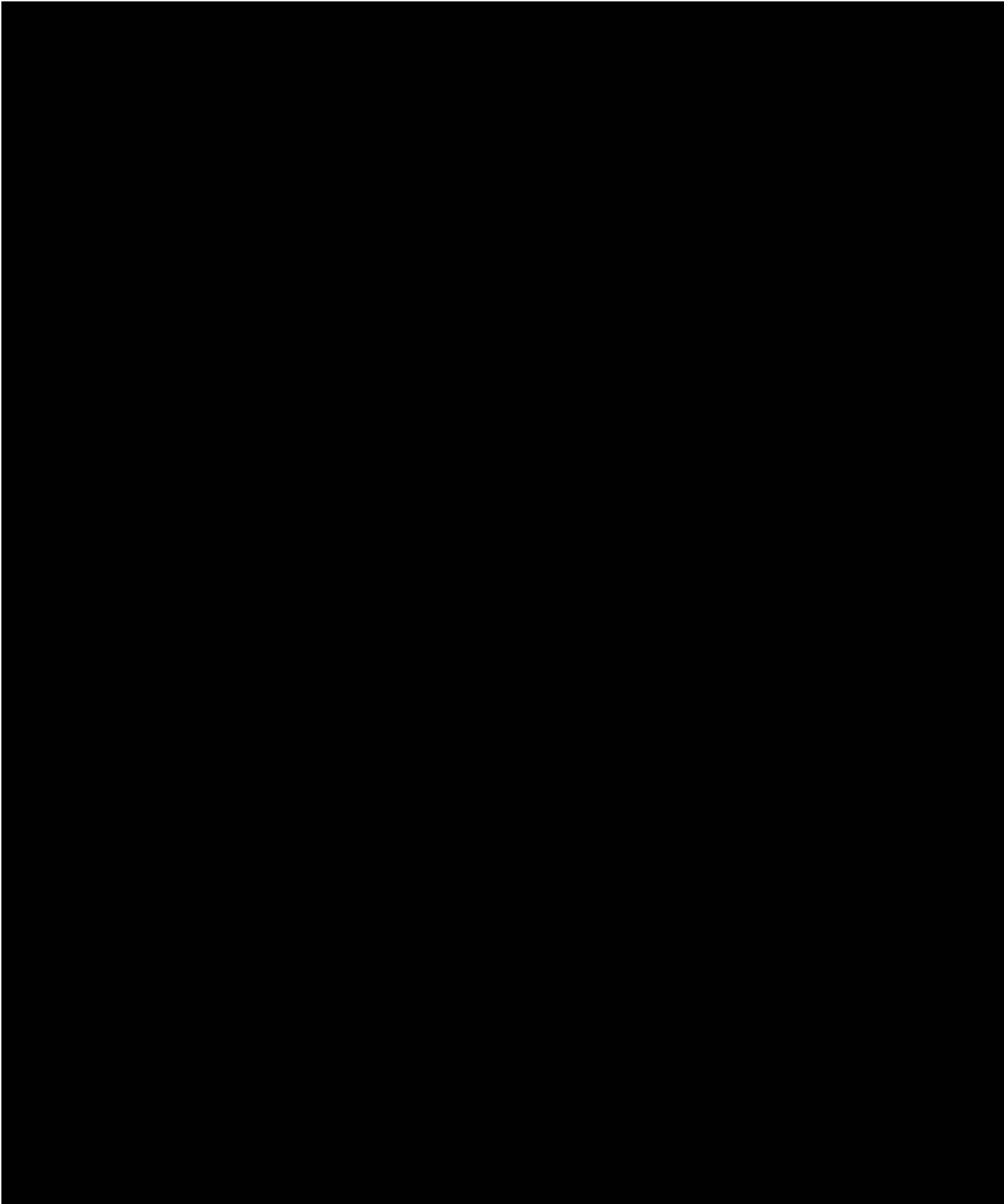


Tests/Inspections



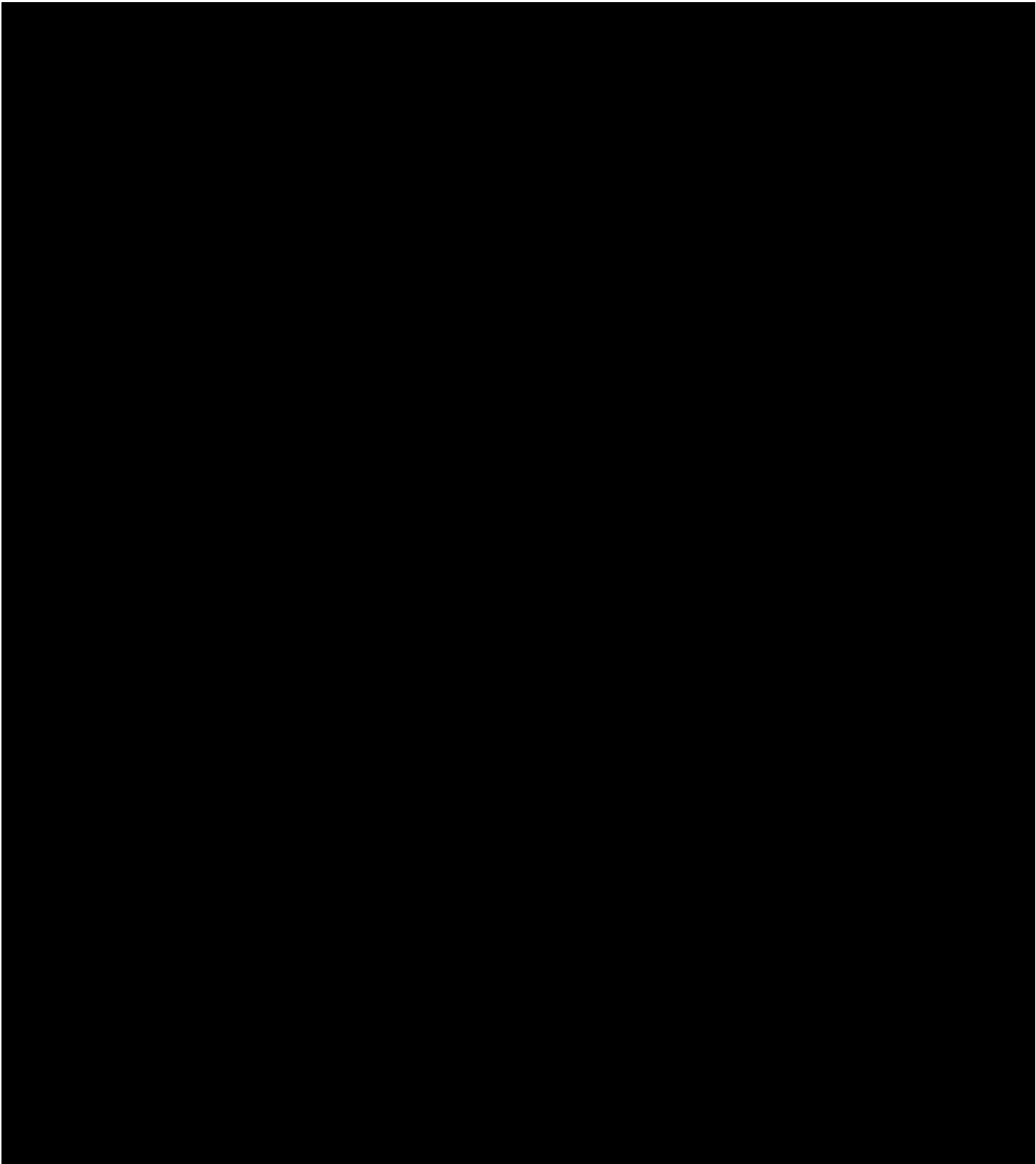
Inquiry / PO. No.
Customer Doe
Code name SAKO Brno
KSB ref No. 22 0468 / 000 / 01 - 01
Dept. / In charge AEU-32S9 Spacil

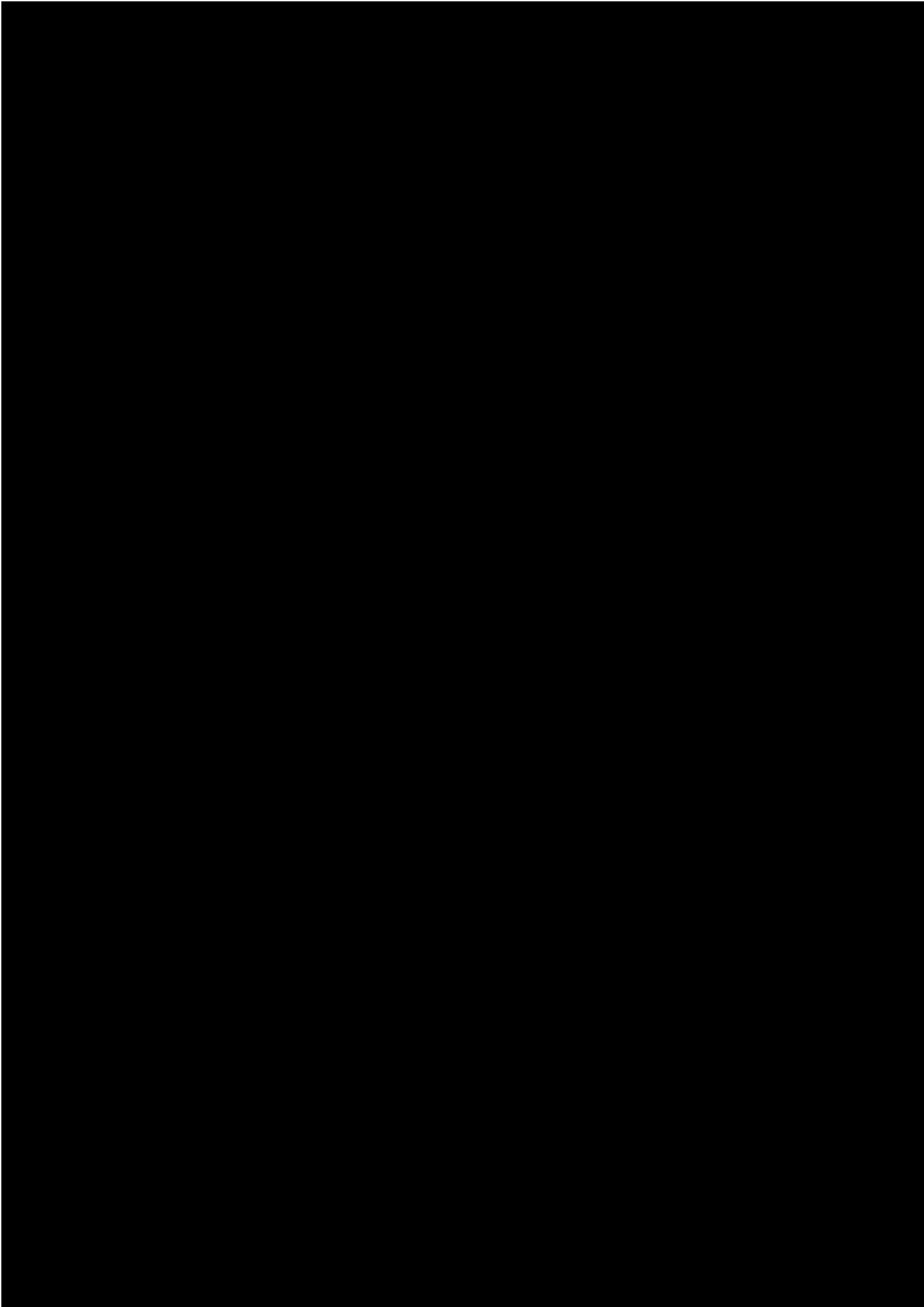
Page No. 20
Date 28.03.2022
Rev. 00
Pump. HGM 3/7
Product No. 42055207000704130203



Inquiry / PO. No.
Customer Doe
Code name SAKO Brno
KSB ref No. 22 0468 / 000 / 01 - 01
Dept. / In charge AEU-32S9 Spacil

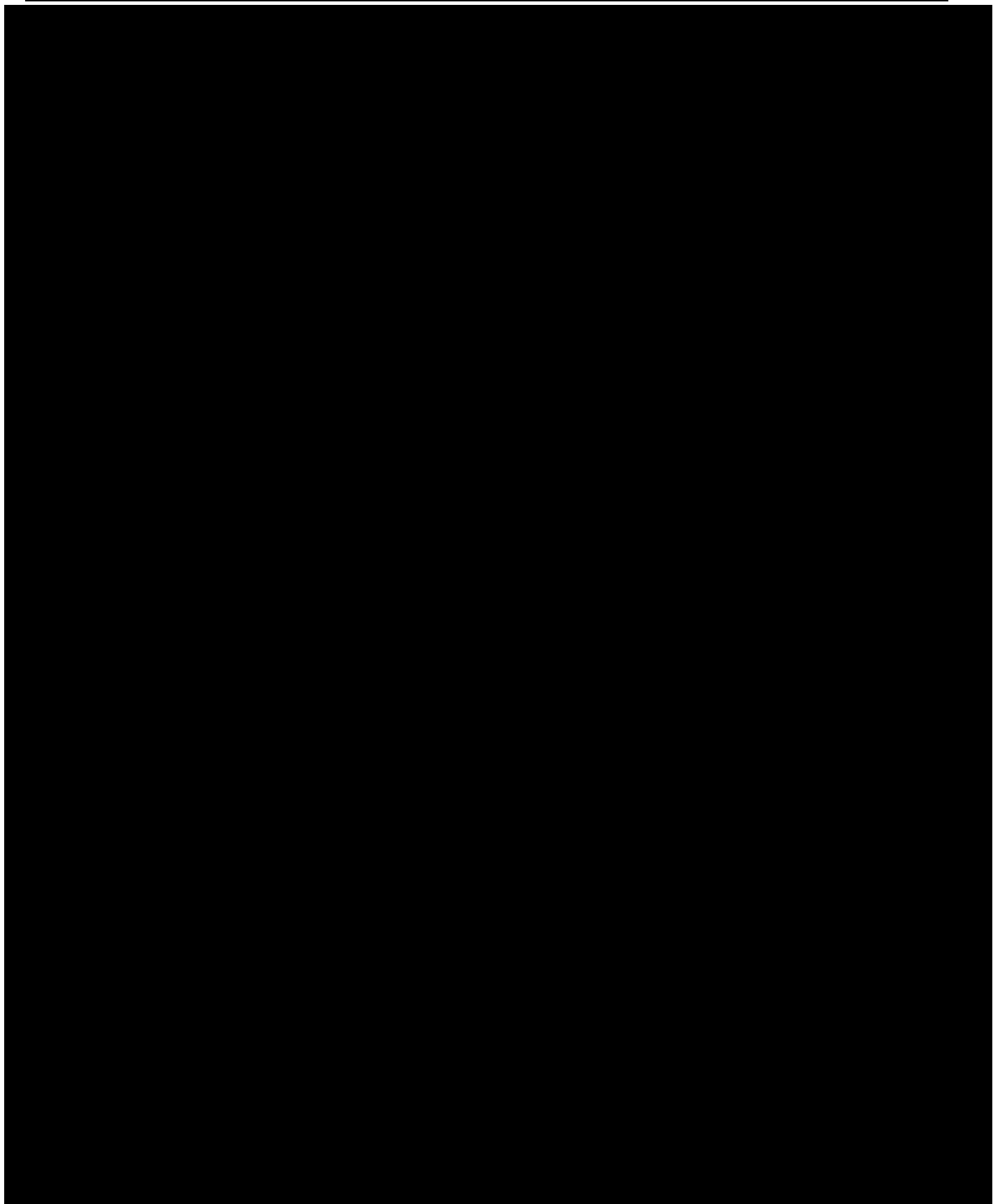
Page No. 21
Date 28.03.2022
Rev. 00
Pump. HGM 3/7
Product No. 42055207000704130203





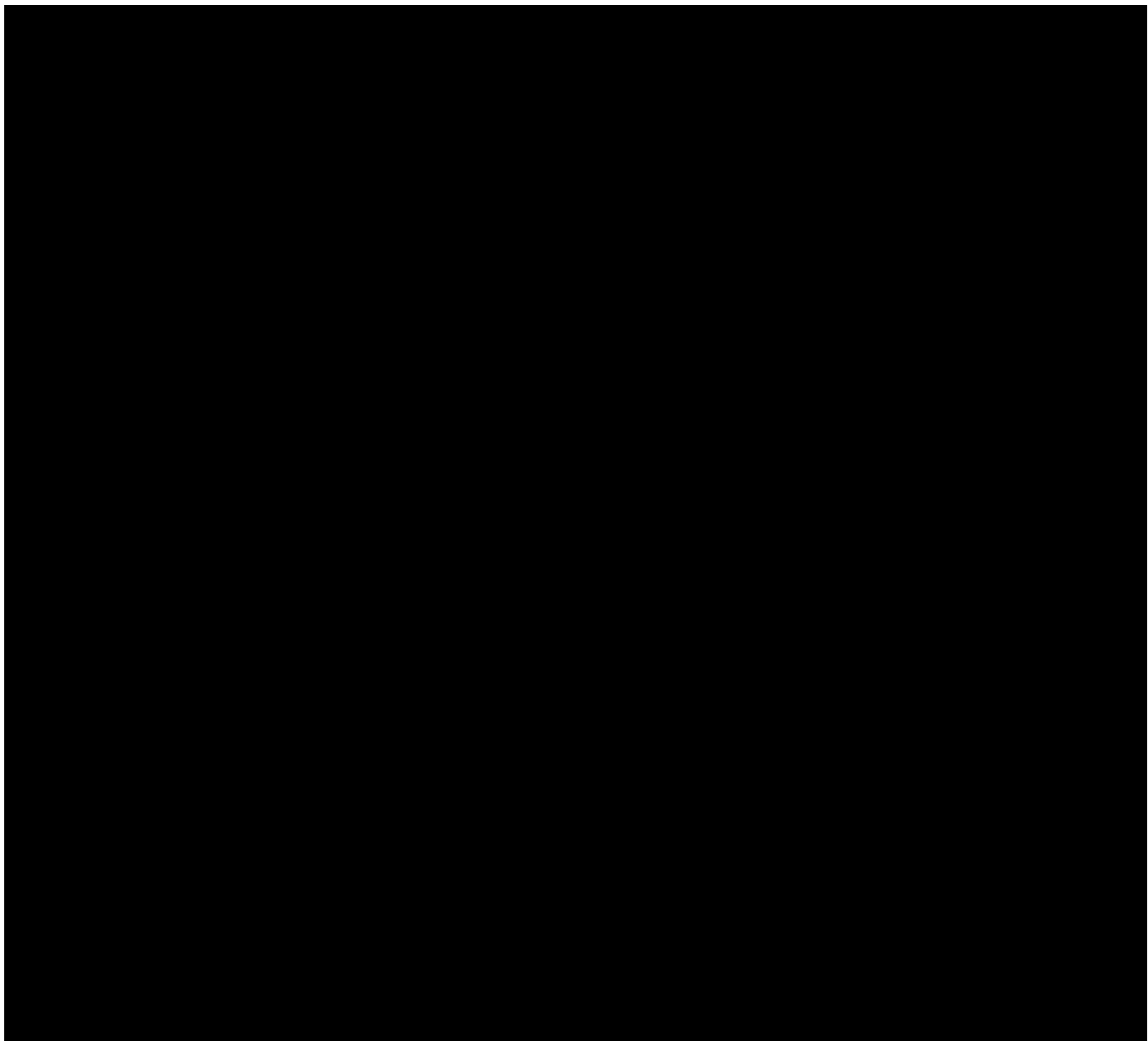
Inquiry / PO. No.
Customer Doe
Code name SAKO Brno
KSB ref No. 22 0468 / 000 / 01 - 01
Dept. / In charge AEU-32S9 Spacil

Page No. 8
Date 28.03.2022
Rev. 00
Pump. HGM 3/7
Product No. 42055207000704130203



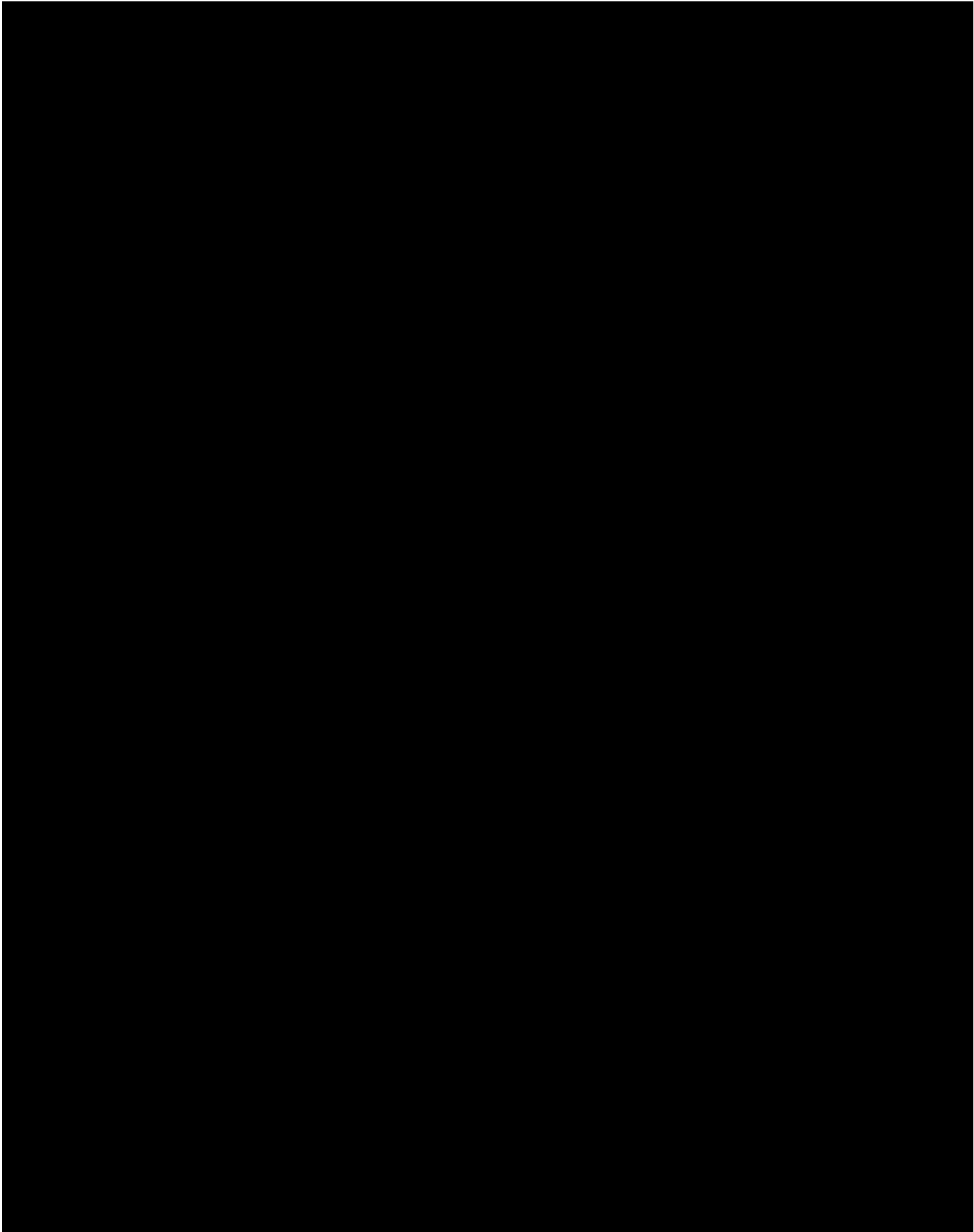
Inquiry / PO. No.
Customer Doe
Code name SAKO Brno
KSB ref No. 22 0468 / 000 / 01 - 01
Dept. / In charge AEU-32S9 Spacil

Page No. 9
Date 28.03.2022
Rev. 00
Pump. HGM 3/7
Product No. 42055207000704130203



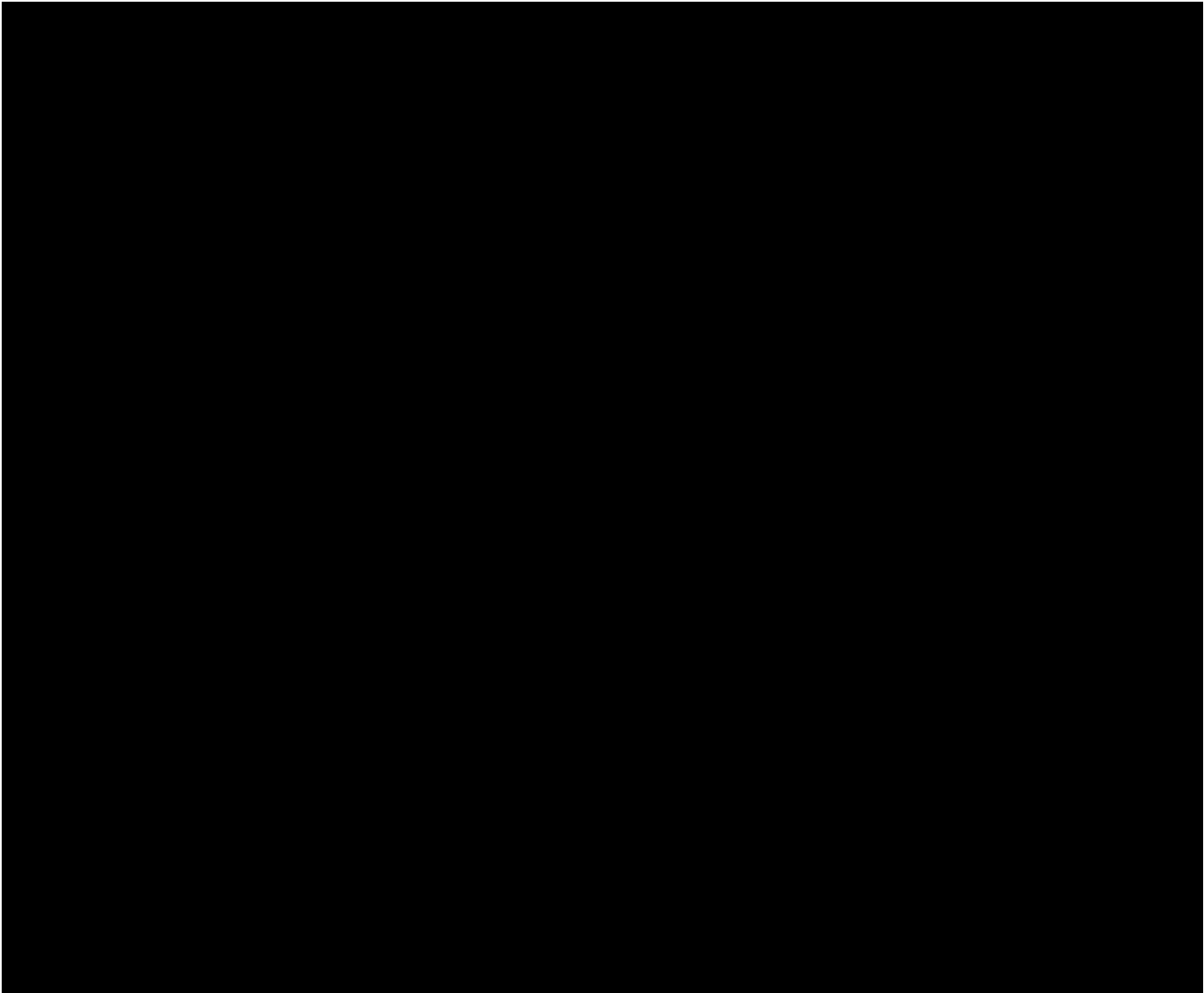
Inquiry / PO. No.
Customer Doe
Code name SAKO Brno
KSB ref No. 22 0468 / 000 / 01 - 01
Dept. / In charge AEU-32S9 Spacil

Page No. 10
Date 28.03.2022
Rev. 00
Pump. HGM 3/7
Product No. 42055207000704130203



Inquiry / PO. No.
Customer Doe
Code name SAKO Brno
KSB ref No. 22 0468 / 000 / 01 - 01
Dept. / In charge AEU-32S9 Spacil

Page No. 11
Date 28.03.2022
Rev. 00
Pump. HGM 3/7
Product No. 42055207000704130203

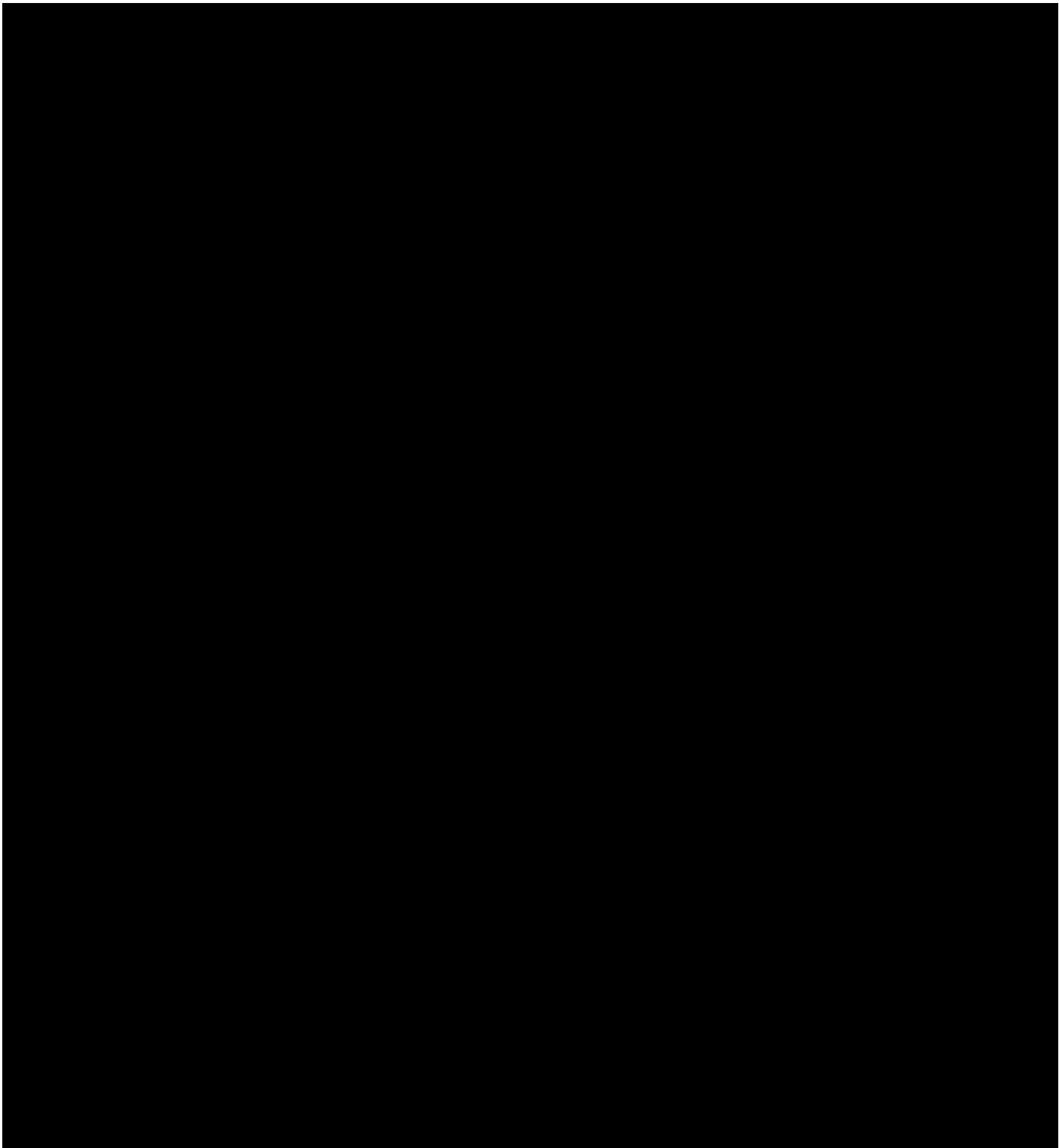


Inquiry / PO. No.
Customer Doe
Code name SAKO Brno
KSB ref No. 22 0468 / 000 / 01 - 01
Dept. / In charge AEU-32S9 Spacil

Page No. 12
Date 28.03.2022
Rev. 00
Pump. HGM 3/7
Product No. 42055207000704130203

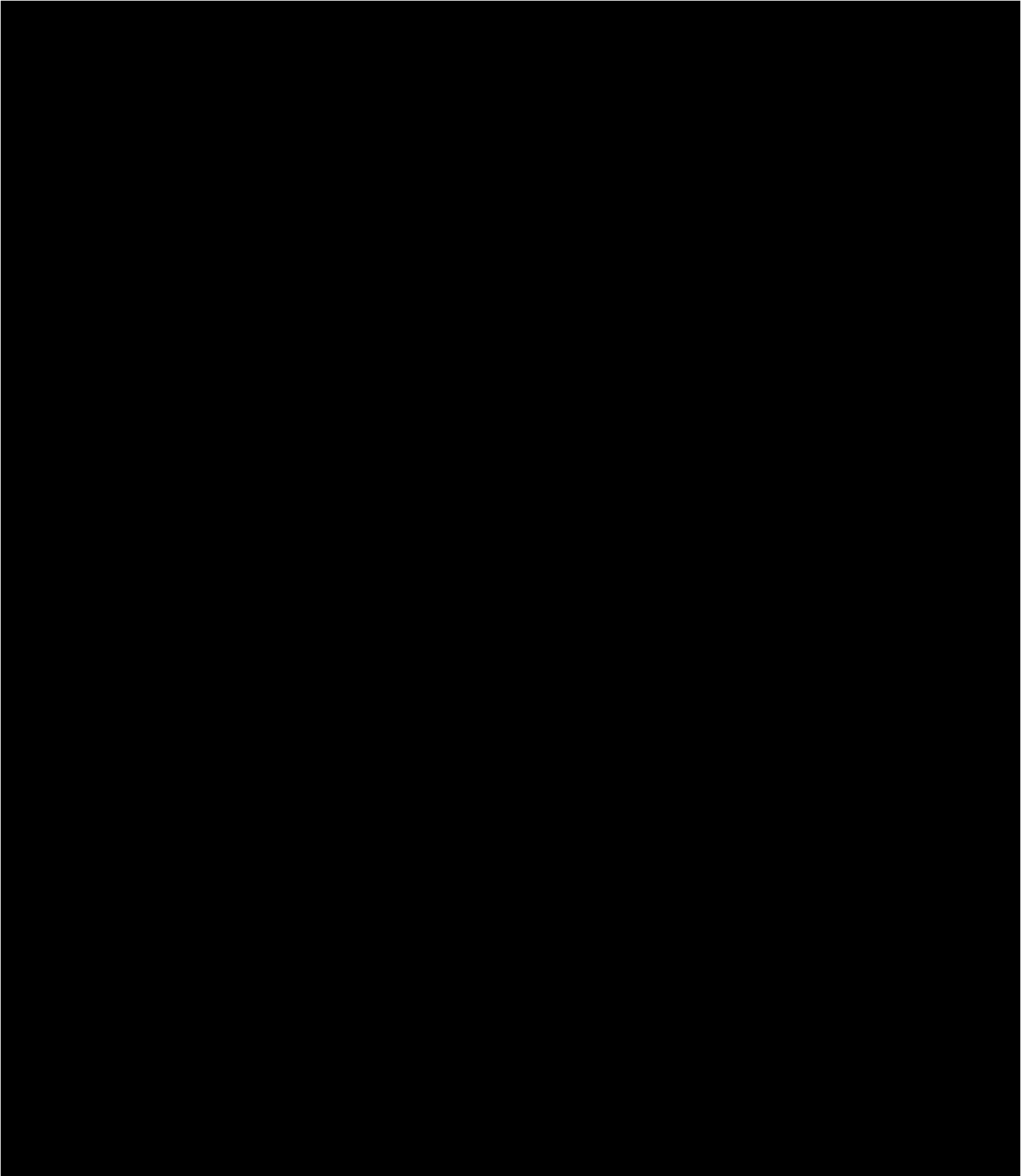


Noise Data



Inquiry / PO. No.
Customer Doe
Code name SAKO Brno
KSB ref No. 22 0468 / 000 / 01 - 01
Dept. / In charge AEU-32S9 Spacil

Page No. 14
Date 28.03.2022
Rev. 00
Pump. HGM 3/7
Product No. 42055207000704130203

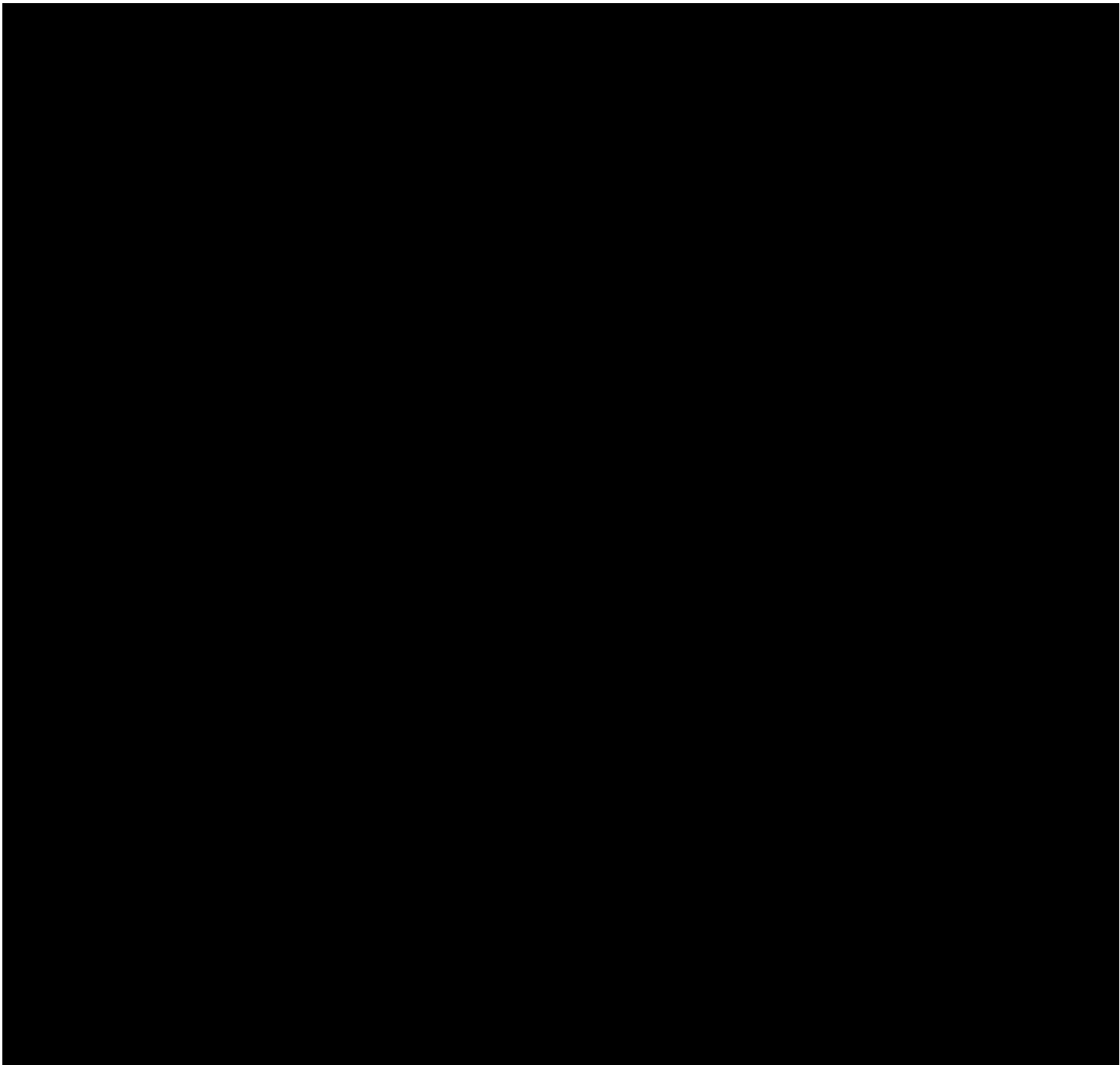


Inquiry / PO. No.
Customer Doe
Code name SAKO Brno
KSB ref No. 22 0468 / 000 / 01 - 01
Dept. / In charge AEU-32S9 Spacil

Page No. 16
Date 28.03.2022
Rev. 00
Pump. HGM 3/7
Product No. 42055207000704130203



List of Measuring Points

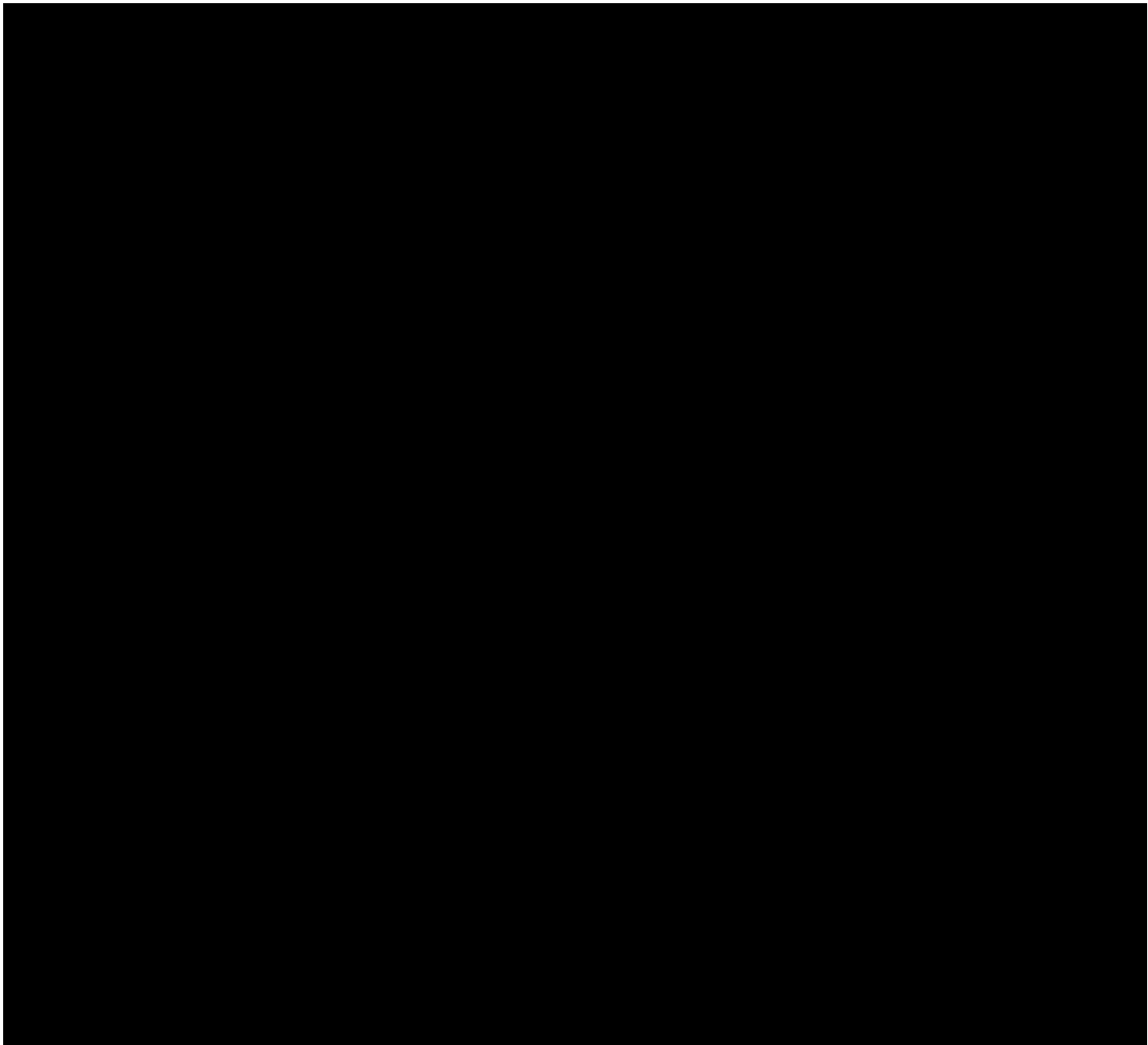


Inquiry / PO. No.
Customer Doe
Code name SAKO Brno
KSB ref No. 22 0468 / 000 / 01 - 01
Dept. / In charge AEU-32S9 Spacil

Page No. 17
Date 28.03.2022
Rev. 00
Pump. HGM 3/7
Product No. 42055207000704130203

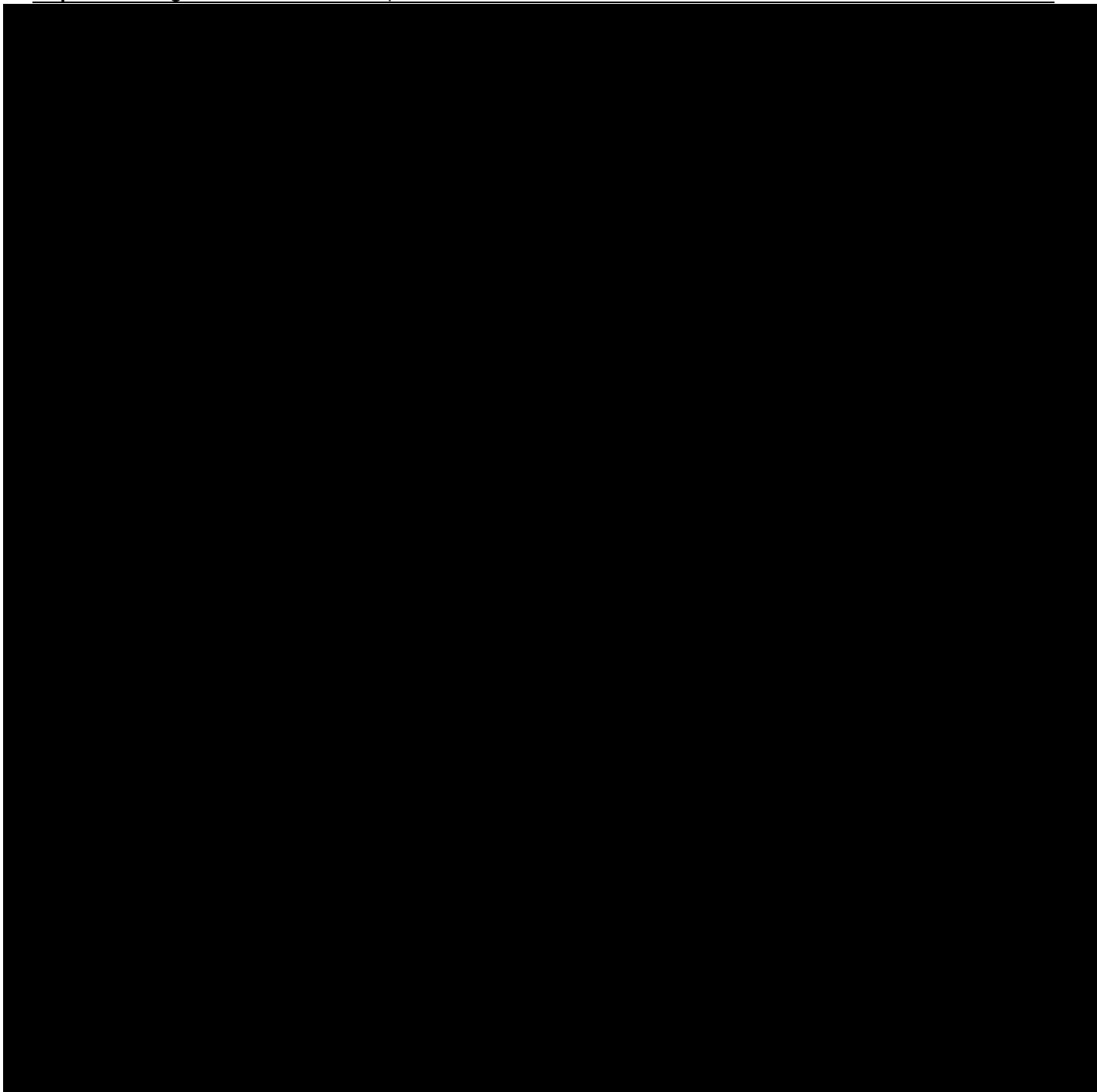


Coating Procedure



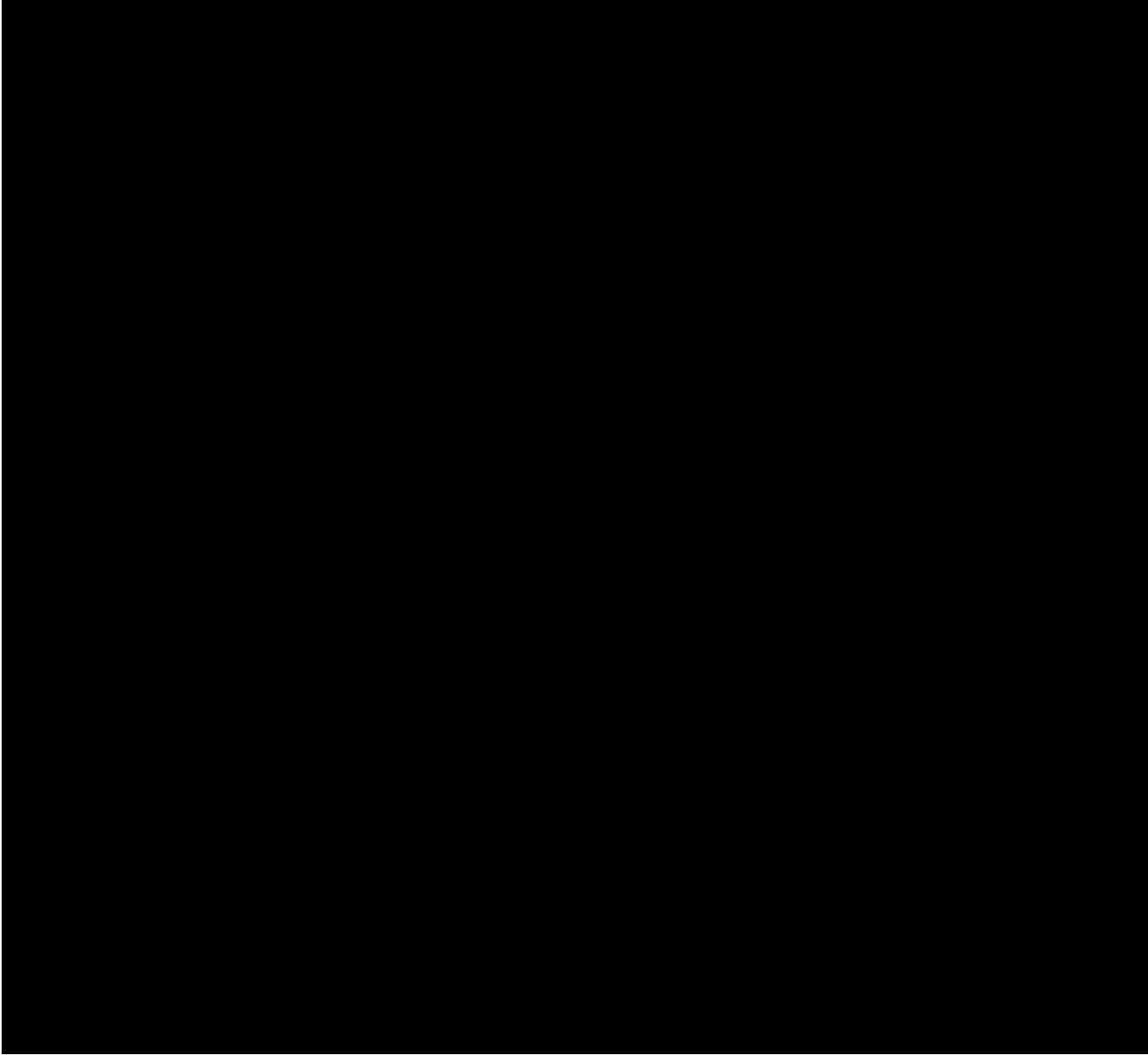
Inquiry / PO. No.
Customer Doe
Code name SAKO Brno
KSB ref No. 22 0468 / 000 / 01 - 01
Dept. / In charge AEU-32S9 Spacil

Page No. 18
Date 28.03.2022
Rev. 00
Pump. HGM 3/7
Product No. 42055207000704130203

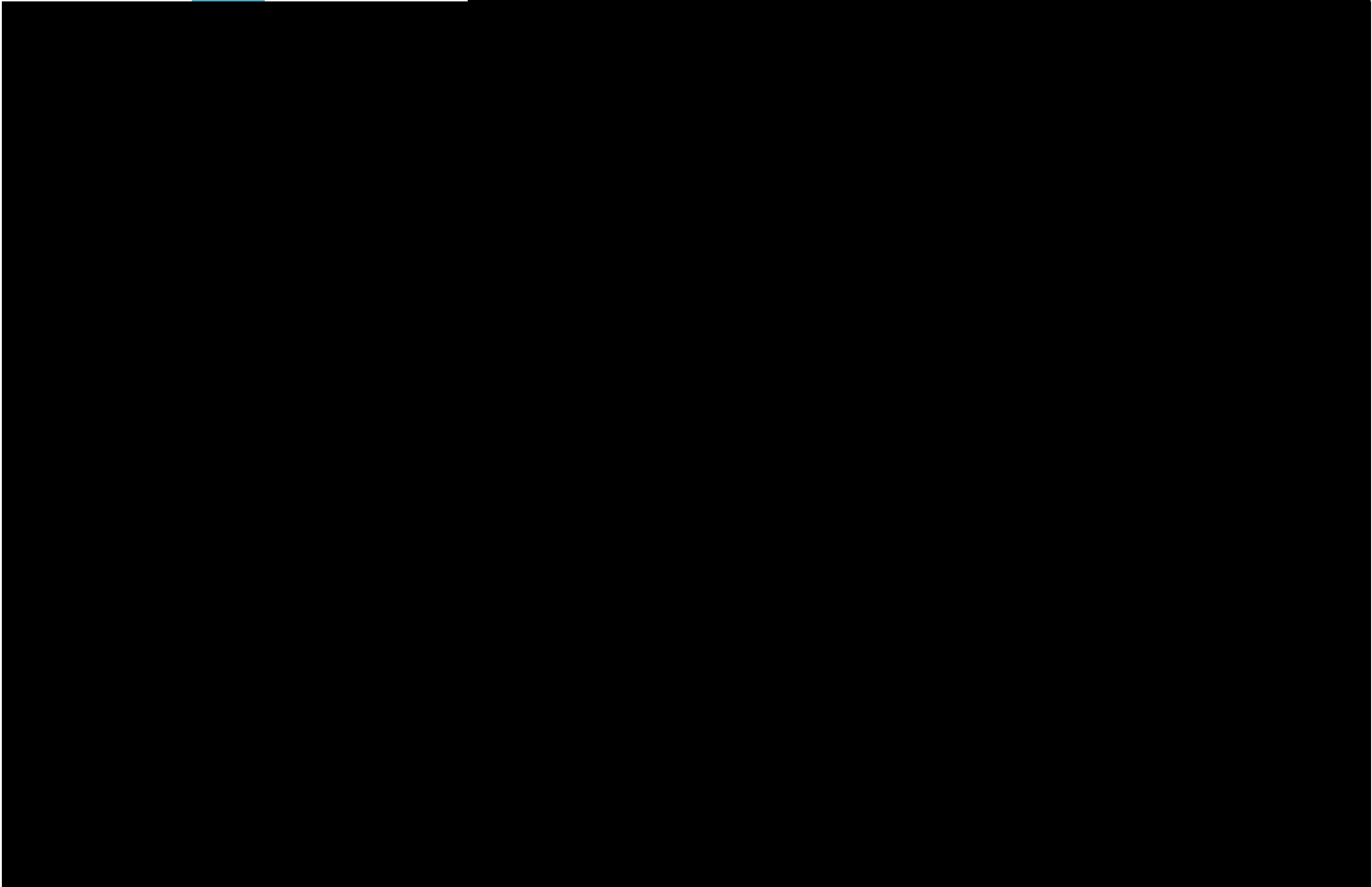


Inquiry / PO. No.
Customer Doe
Code name SAKO Brno
KSB ref No. 22 0468 / 000 / 01 - 01
Dept. / In charge AEU-32S9 Spacil

Page No. 19
Date 28.03.2022
Rev. 00
Pump. HGM 3/7
Product No. 42055207000704130203



II-16-04 Blokové schéma demineralizační stanice
Konečná nabídka
Revize: 0
27.05.2025



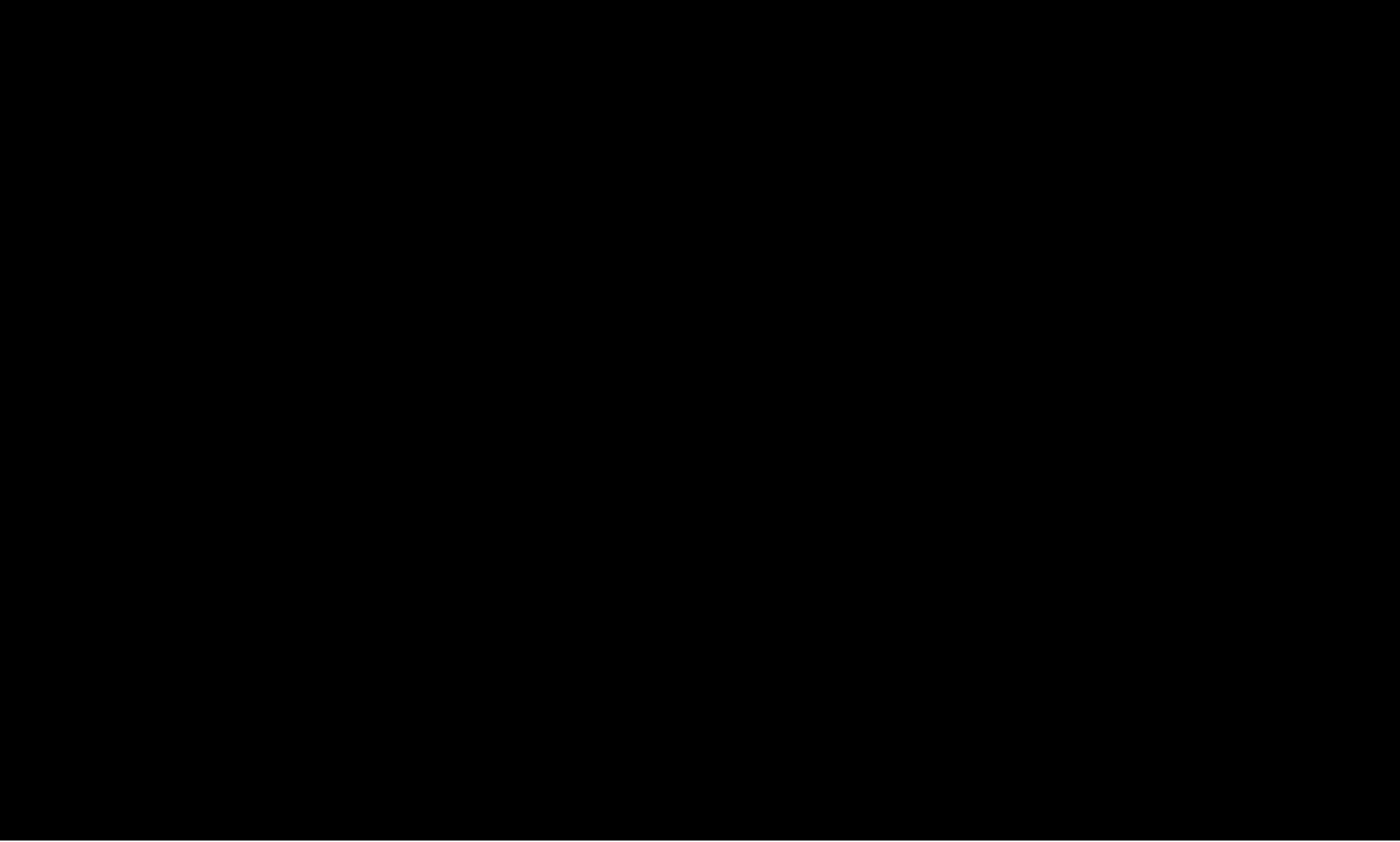
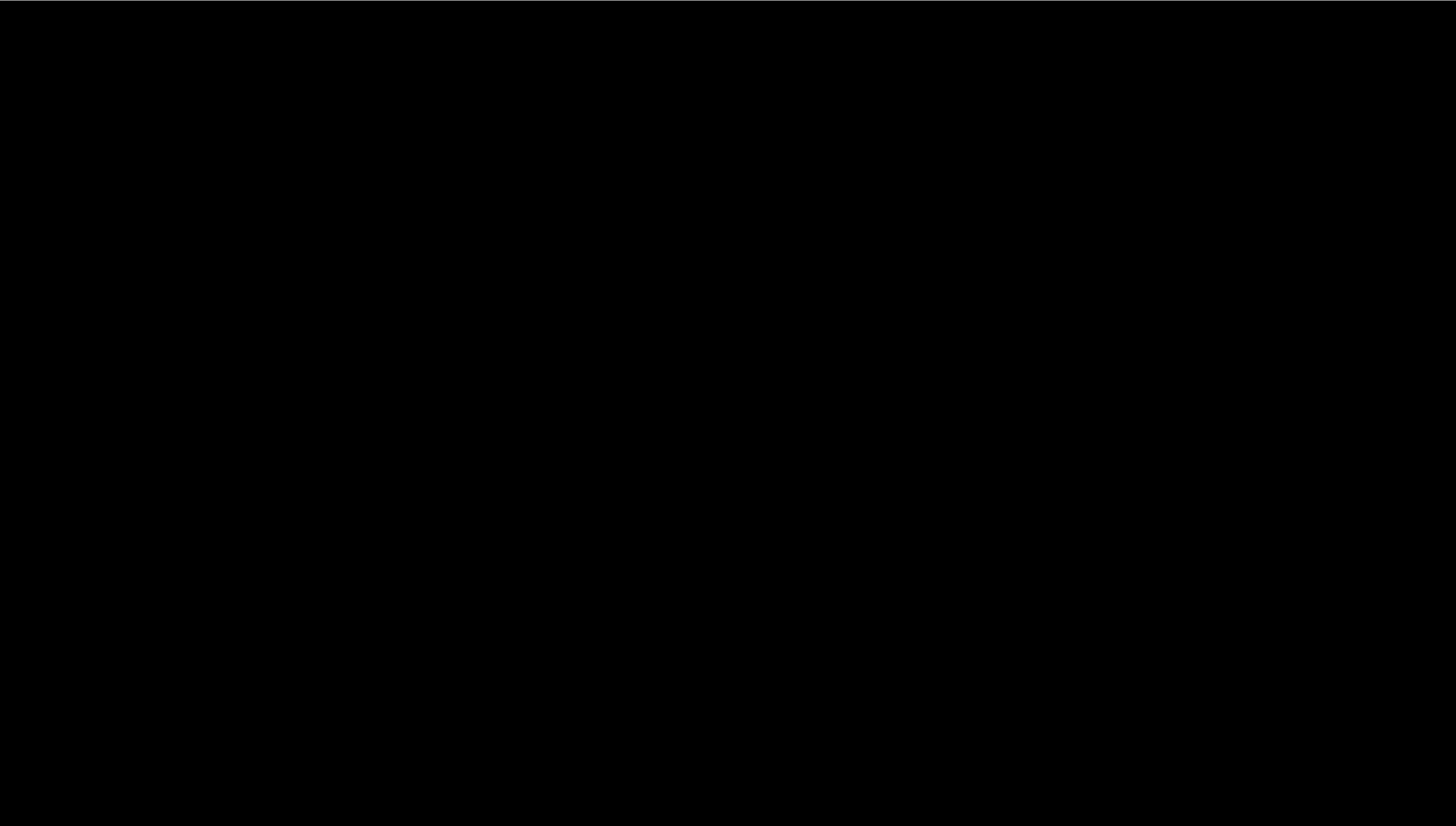
	1	2	3	4	5	6	7	8
A								
B								
C								
D								
E								
F	II-16-05 Předběžná dispozice demineralizační stanice Konečná nabídka Revize: 0 27.05.2025							
	1	2	3	4	5	6	7	8

SCHÉMA NAKLÁDÁNÍ S VODAMI - SAKO BRNO - STÁVAJÍCÍ LINKA



LEGENDA ROZVODŮ:

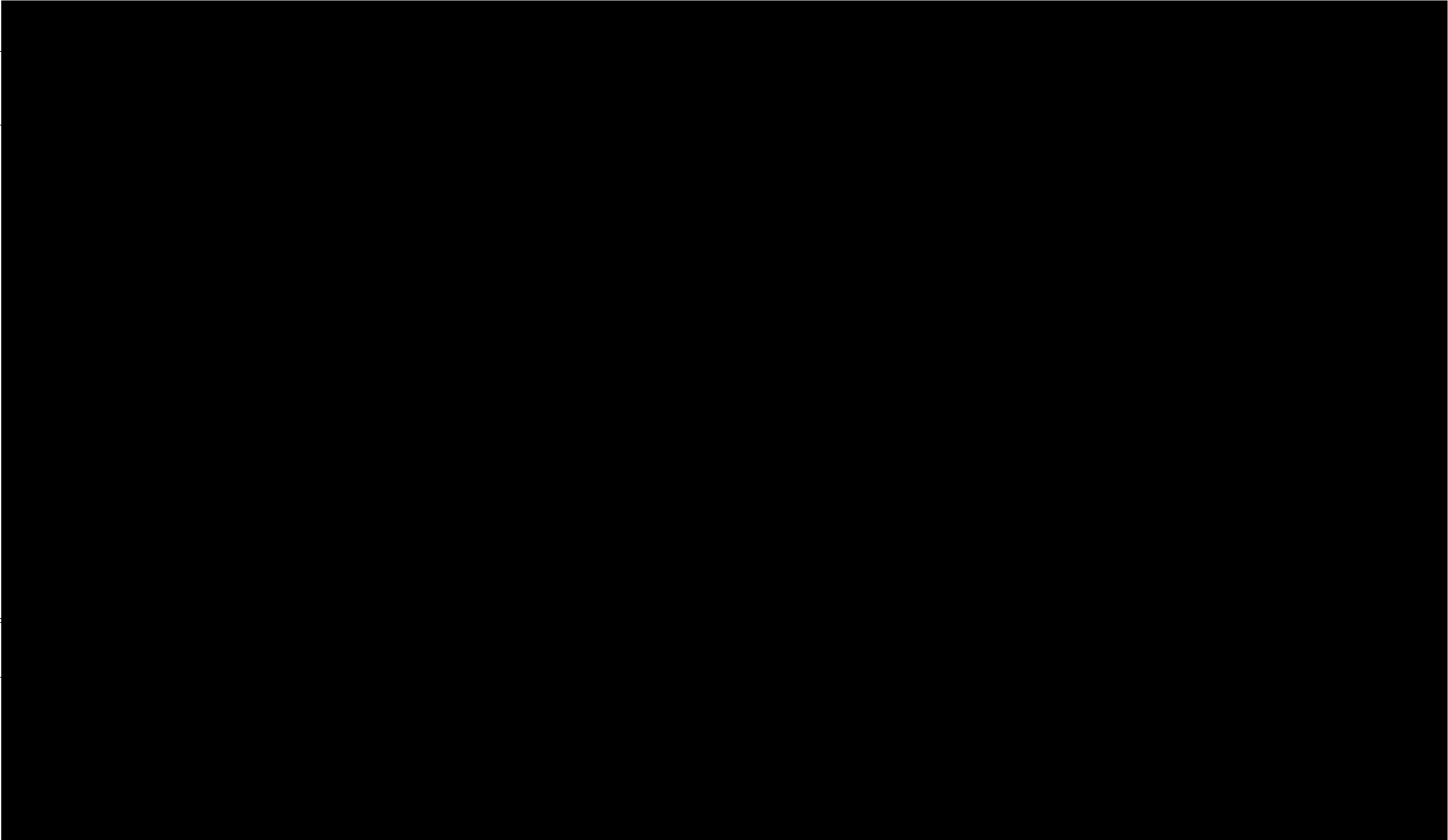
- Surová voda
- Potrubí do retenční nádrže
- Potrubí z retenční nádrže
- Potrubí v rámci nové linky K1
- Demontáže

Konečná nabídka

Stavba : „Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“		metrostav DIZ	
Kraj : Jihomoravský	Místo : Brno		
Zadavatel: SAKO Brno, a.s., Jedovnická 4247/2, 628 00 Brno		Kontaktní osoba: 245674, 80 00 Praha 8	
SAKO B R N O		Formát	16xA4
		Datum	27.05.2025
ČÁST: Svazek II – Technický		Stupeň	Konečná nabídka
Název výkresu : Schéma zásobování vodou		Archivní číslo dokumentu	Rev.
		II-16-07	0

Tento výkres je vlastnictvím firmy Metrostav DIZ s.r.o. a není-li poskytnut tímto stranou bez písemného souhlasu, majitele nebo znechť práva způsobem.

II-16-08 Dispozice nádrží a jímek
Konečná nabídka
Revize: 0
27.05.2025



„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“

Stupeň:

KONEČNÁ NABÍDKA

Nabízející:

metrostav DIZ

Zadavatel:



Struktura nabídky:

Svazek II - Technický

Oddíl 17 - Elektroinstalace VN/NN

Číslo dokumentu:

II-17-01

Název dokumentu:

Elektroinstalace VN/NN

Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:

Schválil:			Email:	
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran
				1/6

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

Obsah:

1	POPIS	3
1.1	OBECNÉ POŽADAVKY	3
1.2	FILOZOFIE SYSTÉMU, PROVOZU A ŘÍZENÍ	3
1.3	INTEGRACE NOVÉHO ELEKTRICKÉHO SYSTÉMU SE STÁVAJÍCÍM	3
1.4	JEDNOPÓLOVÉ SCHÉMA ROZVADĚČŮ	3
1.5	DISPOZIČNÍ ROZMÍSTĚNÍ ZAŘÍZENÍ ELEKTRO	3
1.6	FREKVENČNÍ MĚNIČE A TRANSFORMÁTORY	3
1.7	ZÁKLADNÍ SCHÉMA TECHNOLOGICKÉHO ELEKTRO	4
1.7.1	Předpokládané parametry, výrobci, typy	5
2	PŘÍLOŽENÉ PROSPEKTY, TECHNICKÉ LISTY, SCHÉMATA	6

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-17-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	2/6

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

1 POPIS

Elektro zařízení se skládají z jednotlivých elektrických komponentů, ale také z celých systémů a vzájemných propojení.

Dodávka začíná přípojným bod v R2, osazením VN rozvaděčů, transformátorů, nouzových a záložních zdrojů, frekvenčních měničů apod. a připojením veškerého technologického elektra.

Součástí dodávky elektra je také stavební elektroinstalace (svítidla, zásuvky...), uzemnění s bleskosvodem, kompletní pospojování.

Veškerá elektroinstalace bude provedena podle požadavků PBŘS, hygieny, stavebního úřadu v souladu s platnými zákony, vyhlášky atd.

1.1 Obecné požadavky

Nabízené řešení bude splňovat obecné požadavky uvedené v části III-A6, kap. 2. Obecné požadavky.

1.2 Filozofie systému, provozu a řízení

Nabízené řešení bude splňovat obecné požadavky na filozofii systému, provozu a řízení uvedené v části III-A6, kap. 2.13 Filozofie systému, provozu a řízení.

1.3 Integrace nového elektrického systému se stávajícím

Nabízené elektrické řešení bude plně integrováno do stávajícího systému. Detailně bude řešeno v dalších fázích projektu.

1.4 Jednopolové schéma rozvaděčů

Detailně bude řešeno v dalších fázích projektu.

1.5 Dispoziční rozmístění zařízení elektro

Detailně bude řešeno v dalších fázích projektu. Budou splněny požadavky části III-A6 na prostorové rezervy.

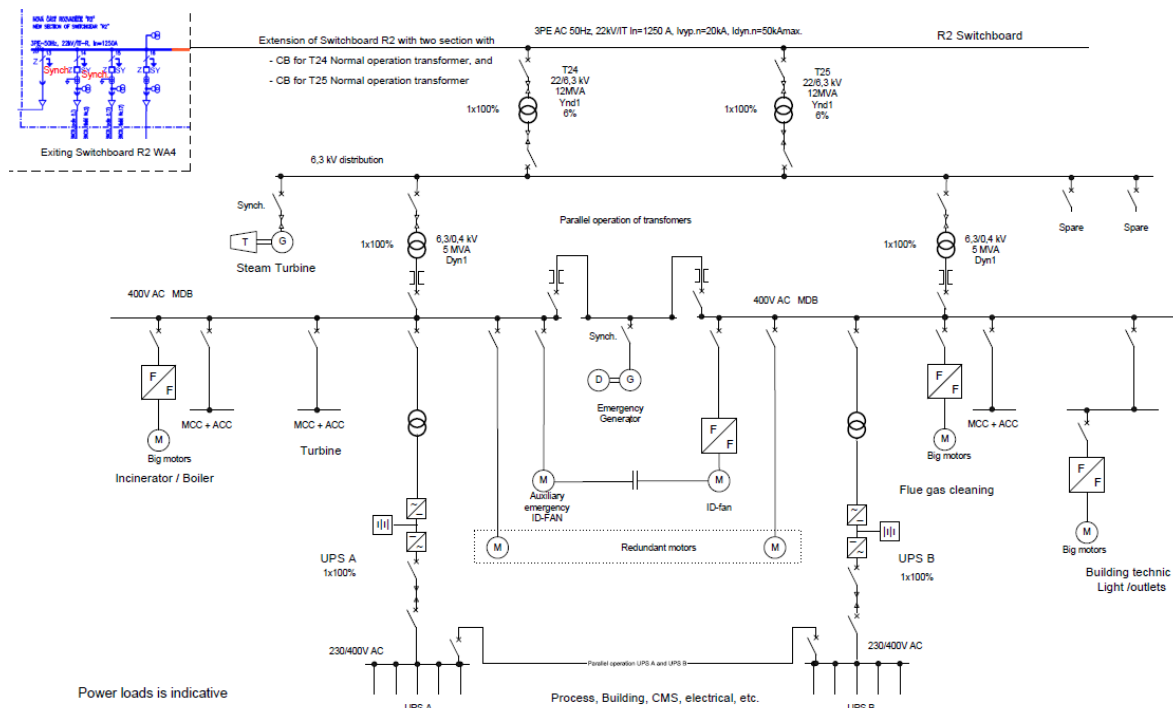
1.6 Frekvenční měniče a transformátory

Detailně bude řešeno v dalších fázích projektu. Předběžně se počítá s dodávkou frekvenčních měničů od SIEMENS a transformátorů od SIEMENS, ETD, ZREW, atd.

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-17-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	3/6

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

1.7 Základní schéma technologického elektra



Energetická bilance:

Instalované zařízení	Síť			DA	UPS
	Instalovaný příkon Pi (kW)	Soudobost β	Soudobý příkon Ps (kW)	Instalovaný příkon Pi (kW)	Instalovaný příkon Pi (kW)
Čerpadla a parovodní cyklus	855,56	0,86	734,22	272,00	
Čištění spalin	1466,14	0,48	710,99	98,00	
Jeřáby	468,16	0,92	432,04		
Kotel	547,24	0,90	492,51	32,10	23,13
Letní chladič	240,00	1,00	240,00		
Strojovna	76,45	0,55	42,38	51,30	2,00
Stavební elektroinstalace	200,00	0,50	100,00	40,00	10,00
Slaboproudá instalace	10,00	1,00	10,00		
RGB panely	60,00	1,00	60,00		
Nespecifikovaná spotřeba - odhad	300,00	0,50	150,00	100,00	10,00
Celkem (kW)	4223,55		2972,14	593,40	45,13

Trafo - 4000kVA

DA - 1000kVA (prime)

UPS - 100kVA/80kW (50kVA/120 minut)

Konečná nabídka:

„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“

Schválil		Číslo dokumentu:	II-17-01
Revize	0	Strana/počet stran	4/6

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

1.7.1 Předpokládané parametry, výrobci, typy

Kabeláž:

- Kabely uloženy a provedeny podle požadavků PBŘS, EMC..
- Nkt, Prakab...

Kompletace:

- Zásuvky, vypínače – IP20, IP44, IP54 (podle prostředí)
- ABB
- Zásuvkové skříně – Hensel, Famatel

Osvětlení:

- Svítidla LED – IP20, IP44, IP54 (podle prostředí)
- Nouzové osvětlení (1hod.)
- Vyrtých, Modus

Nosný materiál:

- Kabelové konstrukci, stoupací trasy, chráničky, žlaby - pozink
- Protipožární trasy, příchytka – podle PBŘS
- Arkys, Kopos, HLsystem

Přípojnice:

- Provedení Al, krytí podle protokolu
- Přípojnicové systémy pro propojení sekundárních vinutí distribučních transformátorů s přívodními poli rozvaděčů, rozvaděče diesel...
- Siemens, Schneider

VN rozvaděče:

- Vzduchem izolované rozvaděče
- Rozšíření stávajícího rozvaděče R2 WA4 o dvě sekce 24kV, 1250A, 25kA (3s) každá vypínačem a ochranným zařízením pro napájení výkonových transformátorů T24 a T25
- Skříňový rozvaděč R5 7,2kV, 1250 A, 25kA (1s) sestavený z 8 polí. Rozvaděč bude vybaven ochrannými terminály a systémem zábleskových ochran.
- 2 pole 22kV, 8 polí 6,3kV
- Siemens, ABB

NN rozvaděče:

- Hlavní rozvaděče, diesel rozvaděče, rozvaděč nouzového a záložního napájení, rozvaděče pro stavení elektroinstalaci
- 400V, TN-C, TN-C-S, TN-S, 50Hz, Ik podle výpočtu, In podle požadavku jednotlivých zařízení, krytí podle prostředí
- Siemens/oez, KMAutomatik/ABB, Schneider

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-17-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	5/6

Generální dodavatel/nabízející:	Odpovědný kvalifikovaný subdodavatel:
metrostav DIZ	

2 PŘILOŽENÉ PROSPEKTY, TECHNICKÉ LISTY, SCHÉMATA

- II-17-02 Kabely NKT – produktový katalog
- II-17-03 Kabely PRAKAB – produktový katalog
- II-17-04 Kompletace ABB – prospekt
- II-17-05 ZS HENSEL – katalog
- II-17-06 Nosný material ARKYS – prospect
- II-17-07 Nosný material požár KOPOS – katalog
- II-17-08 Nosný material úložný KOPOS – katalog
- II-17-09 Nosný material chráničky KOPOS – katalog
- II-17-10 Nosný material žlaby KOPOS – katalog
- II-17-11 Svítidla VYRTYCH – katalog
- II-17-12 Přípojnice SIEMENS - přehled
- II-17-13 NN rozvaděče OEZ – přehled
- II-17-14 NN rozvaděče ABB – brožura
- II-17-15 NN rozvaděče KMAUTOMATIK – prospekt
- II-17-16 VN rozvaděč 22kV SIEMENS – prospekt
- II-17-17 VN rozvaděč 6,3kV SIEMENS - prospekt
- II-17-18 VN rozvaděč 6,3kV ABB – technická specifikace

Konečná nabídka:					
„Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“					
Schválil				Číslo dokumentu:	II-17-01
Revize	0	Datum	27.05.2025	Strana/počet stran	6/6



NKT

Silové kabely a vodiče

Power cables
and wires

Obsah

Table of contents

O společnosti | About company

Firemní profil / Company Profile.....	6
Silové kabely a vodiče / Power cables and wires	7

Obecně technické informace | General technical information

Použité zkratky tvarů kabelových jader / Used abbreviations of cable core's construction	8
Jádra silových vodičů a kabelů dle ČSN EN 60228 / Conductors of power wires and cables according to ČSN EN 60228.....	9
Charakteristické vlastnosti izolačních a plášťových materiálů (výběr) / Characteristic properties of insulating and sheathing materials (selection).....	11
Označování barev kódy dle ČSN IEC 60757 / Colour marking by codes according to ČSN IEC 60757.....	13
Barevné značení žil / Colour identification of cores	14
Značení harmonizovaných vodičů a kabelů podle ČSN 34 7409 (HD 361.S3) / Marking of harmonized wires and cables according to ČSN 34 7409 (HD 361.S3)	15
Minimální poloměry ohybu harmonizovaných kabelů a vodičů / Minimum bending radius of harmonized cables and wires.....	18
Požárně technické charakteristiky (PTCH) vodičů a kabelů / Fire-technical characteristics (PTCH) of wires and cables.....	20
Pokyny pro pokládku kabelů / Principles for installation of cables.....	21

Instalační a propojovací vodiče a kabely s PVC izolací |

Installation and interconnection PVC insulated wires and cables

NKT instal CYKY 450/750 V	24
NKT instal PLUS CYKY 450/750 V.....	29
NKT instal CYKY Dca 450/750 V.....	31
NKT instal PLUS CYKY Dca 450/750 V	34
NKT instal CYKYLo 450/750 V	36
NKT instal PLUS CYKYLo 450/750 V.....	38
NYM 300/500 V	40
AY 450/750 V	45
CY 450/750 V	47
H05V-U.....	49
H07V-U.....	51

Obsah

Table of contents

Silové kabely do 1 kV | Power cables up to 1 kV

Silové kabely do 1 kV s PVC izolací a PVC pláštěm /

Power cables up to 1 kV – PVC insulation, PVC sheath	54
1-CYKY	54
1-AYKY	59
1-AYY	64
1-YY	67
E-AYY 0,6/1 kV	70
E-YY 0,6/1 kV	79
NAYCWY 0,6/1 kV	86
NAYY 0,6/1 kV	91
NYCWY 0,6/1 kV	98
NY 0,6/1 kV	103

Silové kabely do 1 kV s PVC izolací a PE pláštěm /

Power cables up to 1 kV – PVC insulation, PE sheath	112
E-AY2Y 0,6/1 kV	112
E-Y2Y 0,6/1 kV	121
NAY2Y 0,6/1 kV	126
NY2Y 0,6/1 kV	131

Silové kabely do 1 kV s XLPE izolací a PE pláštěm /

Power cables up to 1 kV – XLPE insulation, PE sheath	136
E-2X2Y 0,6/1 kV	136
E-A2X2Y 0,6/1 kV	139
N2X2Y 0,6/1 kV	144
NA2X2Y 0,6/1 kV	149
1-AXKE	154

Silové kabely do 1 kV s XLPE izolací a PVC pláštěm /

Power cables up to 1 kV – XLPE insulation, PVC sheath	156
N2XY 0,6/1 kV	156
H1 XDV-AS	161
H1 XDV-AS	163
U-1000 R2V	165
U-1000 AR2V	170

Obsah

Table of contents

Samonosné a závěsné kabely | Self-supporting aerial and aerial cables

Samonosné kabely / Self-supporting aerial cables.....	176
1-AEKS.....	176
E-A2Y 0,6/1 kV	178
NFA2X 0,6/1 kV	180
Závěsné kabely / Aerial cables.....	183
1-AYKYz	183
CYKYz 450/750 V.....	185

Kabely pro speciální použití | Cables for special application

Tepelně odolné kabely a vodiče / Heat-resistant cables and wires.....	190
H07V2-U.....	190
Pancéřované kabely / Cables with Fe armouring.....	192
1-AYKYPY	192
1-CYKYPY	195

Výrobky exkluzivně dodávané NKT s. r. o. |

Products delivered exclusively by NKT s. r. o.	199
---	-----

Firemní profil

Company Profile



Společnost NKT je průkopníkem ve výrobě kabelů již od roku 1891 a i dnes aktivně vychází vstříc neustále rostoucí poptávce po elektrické energii. Daří se nám to díky bezkonkurenčním odborným zkušenostem s přepravou elektrické energie a nákladově efektivní výrobě na nejvyšší technologické úrovni. Zároveň při tom důrazně dbáme na obnovu životního prostředí. Máme „glokální“ přístup ukotvený v důvěryhodných partnerských vztazích a upřímně se domníváme, že společnou prací můžeme utvářet budoucnost a díky naší vášni přivést energii k životu.

Společnost NKT se sídlem v Dánsku je uznávaným celosvětovým dodavatelem kabelových řešení na klíč pro stejnosměrné/střídavé vedení. Máme přibližně 3 400 zaměstnanců a v roce 2017 jsme dosáhli výnosů ve výši 1,42 miliardy EUR. Společnost NKT je obchodována na burze NASDAQ Copenhagen.

NKT has pioneered the cable industry since 1891, and today we are still proactively meeting the world's constantly growing needs for power.

We achieve this with our energy transportation expertise and cost-effective manufacturing at the highest technological level, and with the regeneration of the environment in sharp focus. We have a “glocal” mindset valuing trusted partnerships, and we firmly believe that by working together we can shape the future, and use our passion to bring power to life.

NKT is a global and recognized provider of turnkey AC/DC cable solutions with headquarter in Denmark. We employ approximately 3,400 people, and realized a 2017 revenue of EUR 1.4 billion. NKT is owned by NKT A/S, listed on Nasdaq Copenhagen.

Silové kabely a vodiče

Power cables and wires

Výrobní program NKT s.r.o. tvoří jak standardní produkty, tak výrobky navržené podle zákaznických specifikací a produkty s vysokou přidanou hodnotou použitelné v prakticky každém průmyslovém odvětví. Kabelový program NKT s.r.o. zahrnuje flexibilní vodiče a kabely, nízkonapěťové standardní kabely a kabely vyráběné na zakázku. Naše výrobky odpovídají všem stávajícím požadavkům pro průmyslové použití a dodáváme tyto výrobky a služby také předním evropským producentům dalšího výrobního zařízení (OEM).

NKT s.r.o. vyrábí velké množství typů instalačních vodičů a kabelů, které jsou určeny k instalaci v interiérech různých typů budov, jako jsou rodinné domky, byty, bytové domy i komerční a průmyslové budovy. Dále vyrábí a dodává širokou škálu speciálních kabelů pro průmyslové aplikace.

Další oblast svého podnikání založila firma NKT s.r.o. na výrobě podle individuálních zákaznických specifikací a různých způsobech balení pro naše zákazníky. Dodáváme kabely pro nejrozličnější účely a máme tedy četné zkušenosti ve vytváření vlastního kabelového programu – od vývoje výrobku přes balení až po dodávku – poskytujeme jedinečná řešení, abychom splnili náročné požadavky našich zákazníků.

NKT s.r.o. nabízí celou řadu 1 kV kabelů, instalačních kabelů, flexibilních kabelů a kabelů pro střední napětí určených pro různé evropské trhy. Naše kabely odpovídají národním a mezinárodním normám.

Důležitou součástí naší filozofie je vysoká a stabilní úroveň kvality. Je zajištěna jednak rozsáhlými odbornými znalostmi a zkušenostmi našeho kvalifikovaného personálu, jednak používáním surovin výhradně od schválených dodavatelů a důsledným uplatňováním certifikovaných postupů kontroly a řízení jakosti výroby. Zkoušení je základním prvkem našeho konceptu zajištění kvality. V každé výrobní fázi je výrobek kontrolován moderními metodami, které minimalizují vliv lidského faktoru na výsledné naměřené hodnoty. Systém jakosti, environmentu a bezpečnosti práce je certifikován podle ISO 9001, ISO 14001 a OHSAS 18001. Průběžně jsou prováděny externí a interní audity systému jakosti.

Firma NKT s.r.o. je prekvalifikovaným dodavatelem pro všechny významné evropské energetiky jako jsou ČEZ, E.ON, RWE, EnBW, Vattenfall, EDF, Enel a pro řadu dalších energetických společností.

The product portfolio of NKT s.r.o. is extensive – from standard to customized applications, and value-added products for virtually every industrial area. Our cable programme comprises flexible wires and cords, LV cables and custom-made cables. Our products comply with all current requirements for industrial use, and we also supply a wide selection of these kinds of products and services to leading European OEM manufacturers.

NKT s.r.o. produces a wide range of building wires, all intended for installation as elements of the indoor electrical grid in various types of buildings such as houses, blocks of flats, and commercial and industrial buildings. NKT s.r.o. manufactures and sells a wide range of special cables for industrial uses.

NKT s.r.o. has made it a special business area to gain expertise in manufacturing customer-specific flexible leads and packaging forms for our customers. We supply wires for a multitude of purposes and we accordingly have many years of experience in tailoring our cable programme – from product development to packing and supply – to provide a unique solution to meet our customers' challenging demands.

NKT s.r.o. offers a range of 1 kV cables, installation cables, flexible cables and medium voltage cables for different European markets. Our cables comply with national and international standards.

An important part of our philosophy is a high level of quality and consistency. These are provided by the extensive expertise and experience of our qualified staff, and also by the rigorous application of certified control procedures and quality management. Testing is an essential element of our concept of quality assurance. The product is controlled by modern methods at each stage of production that minimize human influence on the final measured value. The system of quality, environment and safety is certified according to ISO 9001, ISO 14001 and OHSAS 18001 standards. Internal and external audits of the quality system are carried out continuously.

NKT s.r.o. is prequalified supplier for all major European utilities such as ČEZ, E.ON, RWE, EnBW, Vattenfall, EDF, Enel and for many other energy companies.

Použité zkratky tvarů kabelových jader

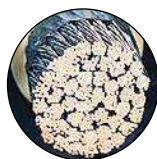
Used abbreviations of cable core's construction



RE
kulatý
jednodrátový
round single wire



RM
kulatý
mnohodrátový
round multi wire



RF
kulatý
mnohodrátový
jemné lanování
fine-stranded
round multi wire



RMV
kulatý
mnohodrátový
komprimovaný
compressed round
multi wire



SE
sektor
jednodrátový
sector-shaped
single wire



SM
sektor
mnohodrátový
komprimovaný
compressed
sector-shaped
multi wire

Jádra silových vodičů a kabelů dle ČSN EN 60228

Conductors of power wires and cables according to ČSN EN 60228

Průřez žil
Cross-section
of conductor

TŘÍDA 1 / CLASS 1

Plná měděná jádra jednodrátová

Strong round conductors, solid, single wire

Průměr drátu
Wire diameter

Činný odpor při 20 °C

DC resistance at 20 °C (max.)

holé
plain

pokovené
plated

TŘÍDA 2 / CLASS 2

Lanovaná měděná jádra

Stranded copper conductors

Konstrukce
(počet drátů x průměr)

Construction
(number of
wires x diameter)

Činný odpor při 20 °C

DC resistance at 20 °C (max.)

holé
plain

pokovené
plated

mm²	mm	Ω/km	Ω/km	n x mm	Ω/km	Ω/km
0,35 *)	-	-	-	-	-	-
0,5	0,8	36,0	36,7	7x0,30	36,0	36,7
0,75	1,0	24,5	24,8	7x0,37	24,5	24,8
1	1,13	18,1	18,2	7x0,43	18,1	18,2
1,5	1,38	12,1	12,2	7x0,53	12,1	12,2
2,5	1,78	7,41	7,56	7x0,68	7,41	7,56
4	2,25	4,61	4,7	7x0,86	4,61	4,7
6	2,76	3,08	3,11	7x1,04	3,08	3,11
10	3,57	1,83	1,84	7x1,35	1,83	1,84
16	4,5	1,15	1,16	7x1,71	1,15	1,16
25	-	-	-	7x2,14	0,727	0,734
35	-	-	-	7x2,52	0,524	0,529
50	-	-	-	19x1,83	0,387	0,391
70	-	-	-	19x2,14	0,268	0,27
95	-	-	-	19x2,52	0,193	0,195
120	-	-	-	37x2,03	0,153	0,154
150	-	-	-	37x2,27	0,124	0,126
185	-	-	-	(1+6+12+17) x 2,62	0,164	-
240	-	-	-	(1+6) x 3,05 + (12+18) x 2,62	0,125	-

Jádra silových vodičů a kabelů dle ČSN EN 60228

Conductors of power wires and cables according to ČSN EN 60228

Průřez žil Cross-section of conductor		TŘÍDA 1 / CLASS 1 Plná měděná jádra jednodrátová Strong round conductors, solid, single wire		TŘÍDA 2 / CLASS 2 Lanovaná měděná jádra Stranded copper conductors		
		Průměr drátu Wire diameter	Činný odpor při 20 °C DC resistance at 20 °C (max.)	Konstrukce (počet drátů x průměr) Construction (number of wires x diameter)		
			holé plain	pokovené plated	Činný odpor při 20 °C DC resistance at 20 °C (max.)	
mm ²	mm		Ω/km	Ω/km	n x mm	Ω/km
300	-	-	-	-	(1+6+12+18) x 3,34	0,100
400	-	-	-	-	(1+6+12) x 3,23 + (17+22) x 3,01	0,0778
500	-	-	-	-	(1+6+12) x 3,66 + (16+22) x 3,41	0,0605
630	-	-	-	-	(1+6+12) x 4,13 + (17+22) x 3,84	0,0469
800	-	-	-	-	(1+6+12) x 4,70 + (17+22) x 4,38	0,0367

Průřez žil Cross-section of conductor		TŘÍDA 5 / CLASS 5 Lanovaná měděná jádra ohebná Flexible stranded copper conductors		TŘÍDA 6 / CLASS 6 Lanovaná měděná jádra se zvýšenou ohebností High-flexibility stranded copper conductors		
		Konstrukce (počet drátů x průměr) Construction (number of wires x diameter)	Činný odpor při 20 °C DC resistance at 20 °C (max.)	Konstrukce (počet drátů x průměr) Construction (number of wires x diameter)		
			holé plain	pokovené plated	Činný odpor při 20 °C DC resistance at 20 °C (max.)	
mm ²	mm		Ω/km	Ω/km	n x mm	Ω/km
0,35 *)	12x0,20		59,3	61,0	19x0,15	56,5
0,5	16x0,20		39,0	40,1	28x0,15	39,0
0,75	24x0,20		26,0	26,7	42x0,15	26,0
1	32x0,20		19,5	20,0	56x0,15	19,5
1,5	30x0,25		13,3	13,7	84x0,15	13,3
2,5	50x0,25		7,98	8,21	140x0,15	7,98
4	56x0,30		4,95	5,09	224x0,15	4,95
6	84x0,30		3,3	3,39	192x0,20	3,3
10	80x0,40		1,91	1,95	320x0,20	1,91
16	126x0,40		1,21	1,24	512x0,20	1,21
25	196x0,40		0,78	0,795	800x0,20	0,78
35	278x0,40		0,554	0,565	1120x0,20	0,554
50	399x0,40		0,386	0,393	705x0,30	0,386
70	361x0,50		0,272	0,277	990x0,30	0,272
95	475x0,50		0,206	0,21	1340x0,30	0,206
120	614x0,50		0,161	0,164	1690x0,30	0,161
150	765x0,50		0,129	0,132	2123x0,30	0,129

Poznámka: *) Průřez 0,35 mm² norma ČSN EN 60228 neobsahuje, je-li použit, je specifikován podnikovými standardy NKT.

Note: *) There is no cross-section 0,35 mm² in ČSN EN 60228 – when is to be used, is to be specified by company standards.

Uvedený přehled slouží k získání základní orientace a má pouze informativní charakter.

The above list is intended to provide basic information and is merely informative.

Jádra silových vodičů a kabelů dle ČSN EN 60228

Conductors of power wires and cables according to ČSN EN 60228

Nejvyšší dovolené průměry drátů pro jádra třídy 5 a 6:

Maximal permissible wires diameter for conductor class 5 and 6:

Jmenovitý průměr drátu jádra Nominal wire diameter of conductor	Maximální dovolený průměr drátu Maximum permissible wire diameter
mm	mm
0,2	0,21
0,25	0,26
0,3	0,31
0,4	0,41
0,5	0,51
0,6	0,61

Podle ČSN EN 60228 jsou jádra definována největším dovoleným činným odporem a největším průměrem drátu jádra. Počet drátů volí výrobce tak, aby byly dodrženy předepsané parametry.

According to ČSN EN 60228 conductors are to be defined by maximal permissible electrical resistance and maximal wires diameter. Number of conductors has to be chosen by producer in order to meet prescribed parameters.

Velmi ohebná lanovaná měděná jádra:

Very flexible stranded copper conductors:

Jmenovitý průřez Nominal cross-section	Konstrukce lanka Construction stranded wire	Informativní průměr jádra Informative diameter conductor	Maximální dovolený činný odpor při 20 °C Maximum permissible operative resistance at 20 °C
mm ²	n x mm	mm	Ω/km
0,05	15x0,063	0,35	394,1
0,15	72x0,05	0,5	131,3
0,35	168x0,05	0,9	56,3
0,5	7x25x0,063	1,2	38,3
0,75	7x27x0,071	1,3	25,9
1	7x36x0,071	1,5	19,5
1,5	7x2x30x0,071	1,9	11,7
2,5	7x3x30x0,071	2,4	7,8
4	7x5x30x0,071	3,1	4,7
6	7x7x30x0,071	3,7	3,3

Charakteristické vlastnosti izolačních a plášťových materiálů (výběr)

Characteristic properties of insulating and sheathing materials (selection)

Teplotní vlastnosti:

Temperature properties:

Typ materiálu Type of material	Kód Code	VDE kód VDE code	HAR kód HAR code	Pracovní teploty *) Working temperatures *)		Požární charakteristika materiálu Burning property	Vznik korozivních plynů v případě požáru Formation of corrosive gases in case of fire
				Trvalé Permanent	Krátkodobé Short-time		
				°C	°C		
Polyvinylchlorid Polyvinylchloride	PVC	Y	V	-30 až +70 -30 to +70	+100	samozhášivý self-extinguishable	ano yes
Polyvinylchlorid – tepluvzdorný Polyvinylchloride – heat resistant	PVC	YW	V2	-20 až +90 -20 to +90	+120	samozhášivý self-extinguishable	ano yes
Polyvinylchlorid – mrazuvzdorný Polyvinylchloride – frost resistant	PVC	YK	V3	-40 až +70 -40 to +70	+100	samozhášivý self-extinguishable	ano yes
Polyvinylchlorid – radiačně zesítěný Polyvinylchloride – radiation-meshed	PVC	YX	V4	-30 až +80 -30 to +80	+105 (5 000 hod.) +105 (5,000 hrs.)	samozhášivý self-extinguishable	ano yes
Etylen-vinylacetát Ethylene-vinylacetate	E/VAC	4G	G	-30 až +125 -30 to +125	+200	samozhášivý self-extinguishable	ne no
Tetrafluoretylen- hexafluorpropylen Tetrafluoroethylene- hexafluorpropylene	FEP	6Y	-	-60 až +200 -60 to +200	+230	nehořlavý nonflammable	ano yes
Nízkohustotní polyethylen Low density polyethylen	LDPE	2Y	-	-	-	-	-
Vysokohustotní polyethylen High density polyethylen	HDPE	2Y	-	-50 až +70 -50 to +70	+120	hořlavý flammable	ne no
Zesítěný polyethylen Cross-linked polyethylen	XLPE	2X	Z	-35 až +90 -35 to +90	+100	hořlavý flammable	ne no

Poznámka: *) Vhodnost a způsob použití vodičů a kabelů s uvedenými izolačními materiály v mezních oblastech provozních teplot je nutné individuálně posoudit.

Note: *) Suitability and mode for use of wires and cables with the listed insulating materials in limit areas of working temperatures must be considered individually.

Charakteristické vlastnosti izolačních a plášťových materiálů (výběr)

Characteristic properties of insulating and sheathing materials (selection)

Mechanické a elektrické vlastnosti:

Mechanical and electrical properties:

Typ materiálu Type of material	Přítomnost halogenových prvků Presence of halogen elements	Elektrická pevnost Electrical strength	Vnitřní objemová rezistivita Internal volume resistivity	Pevnost v tahu Tensile strength	Tažnost Tensibility	Odolnost proti oděru Abrasion resistance
		kV/mm (20 °C)	$\Omega \cdot \text{cm}$ (20 °C)	N/mm ²	%	
Polyvinylchlorid Polyvinylchloride	ano yes	25	$10^{13} - 10^{15}$	> 12,5	> 125	střední mean
Polyvinylchlorid – tepluvzdorný Polyvinylchloride – heat resistant	ano yes	25	$10^{12} - 10^{15}$	> 12,5	> 125	střední mean
Polyvinylchlorid – mrazuvzdorný Polyvinylchloride – frost resistant	ano yes	25	$10^{12} - 10^{15}$	> 12,5	> 125	střední mean
Polyvinylchlorid – radiačně zesítěný Polyvinylchloride – radiation-meshed	ano yes	25	$10^{12} - 10^{15}$	> 12,5	> 125	střední mean
Etylen-vinylacetát Ethylene- vinylacetate	ne no	30	> 10^{12}	> 7	> 150	nízká low
Tetrafluoretylen- hexafluorpropylen Tetrafluoroethylene- hexafluorpropylene	ano yes	25	> 10^{18}	> 15	> 200	vynikající outstanding
Polyurethan Polyurethane	ne no	20	$10^{10} - 10^{12}$	30 – 45	500 – 700	vynikající outstanding
Nízkohustotní polyethylen Low density polyethylen	ne no	70	10^{17}	10 – 20	400 – 600	střední mean
Vysokohustotní polyethylen High density polyethylen	ne no	85	10^{17}	20 – 30	500 – 1 000	dobrá good
Zesítěný polyethylen Cross-linked polyethylen	ne no	50	$10^{12} - 10^{16}$	12,5 – 20	300 – 400	střední mean

Uvedený přehled slouží k získání základní orientace o vlastnostech a hodnotách uvedených materiálů a má pouze informativní charakter.

The above list is intended to provide basic information about the properties and values of the materials and is merely informative.

Označování barev kódy dle ČSN IEC 60757

Colour marking by codes according to ČSN IEC 60757

Informace o normě: Uvedená ČSN je identická s IEC 60757:1983, která je zavedena v harmonizovaném dokumentu HD 457:1984.

Information about standard: Mentioned ČSN is identical with IEC 60757:1983 which is established in harmonized document HD 457:1984.

Touto normou se zavádí mezinárodně schválený a používaný systém písmenných kódů pro označování některých významných barev, např. pro identifikaci barev izolací a plášťů vodičů a kabelů.

This standard introduces the international approved and applied system of letter codes to mark some significant colours eg. for colour identification of insulations and sheaths at wires and cables.

Poznámka: Tento systém je zaveden a používán ve většině evropských zemí pod obdobným označením (např. DIN IEC 60757).

Note: This system is established and applied under similar designation (eg. DIN IEC 60757) in majority European countries.

Kódy barev dle ČSN IEC 60757 a jejich porovnání s původními obdobnými kódy:

Colour codes according to ČSN IEC 60757 and their comparison with original and analogous codes:

Barva Colour	Původní kód Original code	Kód ČSN IEC 60757 Code ČSN IEC 60757	DIN 47002
černá black	c, C	BK	sw, SW
hnědá brown	h, H	BN	br, BR
rudá red	r, R	RD	rt, RT
oranžová orange	o, O	OG	or, OR
žlutá yellow	zl, ZL	YE	ge, GE
zelená green	z, Z	GN	gn, GN
modrá blue	m, M	BU	bl, BL
světle modrá *) light blue *)	sm, SM	LB	-
fialová violet	f, F	VT	vi, VI
šedá grey	s, S	GY	gr, GR
bílá white	b, B	WH	ws, WS
růžová pink	ru, RU,	PK	rs, RS
zlatá gold	-	GD	-
tyrkysová turquoise	t, T	TQ	tk, TK
stříbrná silver	-	SR	-
zelená/žlutá green/yellow	zzl, z/zl, Z/ZL	GNYE	gnge, GNGE
bezbarvá colourless	-	NC	-
transparentní transparent	-	TT	-

Poznámka: Písmena malé abecedy mohou být použita pro stejný význam, těmto se nedává přednost.

*) Barva světlemodrá je podle ČSN IEC 60757 zahrnuta obecně pod označením modrá (BU). Protože české elektrotechnické předpisy předepisují pro elektrické rozvody jak barvu tmavěmodrou (např. záporný pól stejnosměrné soustavy), tak i barvu světlemodrou (střední vodič), vznikla pro výrobky NKT potřeba rozlišovat tyto barvy i kódem. Pro světlemodrou byl zaveden kód LB (light blue) a ostatní odstíny jsou zahrnuty pod kód BU.

Note: Letters of small alphabet can be used for the same meaning, they are not preferred.

*) Light blue colour (according to ČSN IEC 60757) is generally included under marking blue (BU). Because Czech electrical rules stipulate for distribution of electrical energy both dark blue colour (eg. negative pole of DC system) and also light blue colour (neutral wire), these colours had to be also differentiated by code for NKT products. Code LB (light blue) was introduced for light blue colour and the other shades are incorporated under code BU.

Barevné značení žil

Colour identification of cores

Norma: ČSN 33 0166 ed.2: 2002, STN 34 7411 ed. 10. 2003, HD 308 S2

Standard: ČSN 33 0166 ed.2: 2002, STN 34 7411 ed. 10. 2003, HD 308 S2

Šňůry a ohebné kabely Flexible cables			Kabely pro pevné uložení Fixed cables		
Počet žil Number of cores	se žz (G) with yel. grn.	bez žz (X) without yel. grn.	Počet žil Number of cores	se žz (-J) with yel. grn.	bez žz (-O) without yel. grn.
2-žilové 2 cores			2-žilové 2 cores		
3-žilové 3 cores			3-žilové 3 cores		
4-žilové 4 cores			4-žilové 4 cores		
5-žilové 5 cores			5-žilové 5 cores		
			mnohožilové multiple cores	směrová direction číslované counting	číslované counting

Příklady názvů a označování kabelů

Examples of cable marking and identification of cores

Instalační kabely: CYKY-O 2x1,5 RE ... 1-AYKY-J 3x120+70 SM+RE

Flexibilní harmonizované kabely a vodiče: H07V-K 1x120 černá RF ... H05VV-F 3G1,5

Bezhalogenové ohniodolné kabely: NOPOVIC 1-CXKE-R (J) 3x25 RM ... NHXH-J FE180/E30-60 3x120+70 RM

Installation cables: CYKY-O 2x1,5 RE ... 1-AYKY-J 3x120+70 SM+RE

Flexible harmonised cables and wires: H07V-K 1x120 black RF ... H05VV-F 3G1,5

HFFR cables: NOPOVIC 1-CXKE-R (J) 3x25 RM ... NHXH-J FE180/E30-60 3x120+70 RM

Značení mnohožilových kabelů:

Identification of multicore cables:

PROVEDENÍ X / X VARIANT

všechny žíly standardně černé, číslované

without protective green/yellow marked core; all cores are black and with numbers

7X	
12X	
19X	

PROVEDENÍ G / G VARIANT

zelenožlutá žíla, ostatní žíly standardně černé, číslované

with protective green/yellow marked core; other cores are black and with numbers

7G	
12G	
19G	

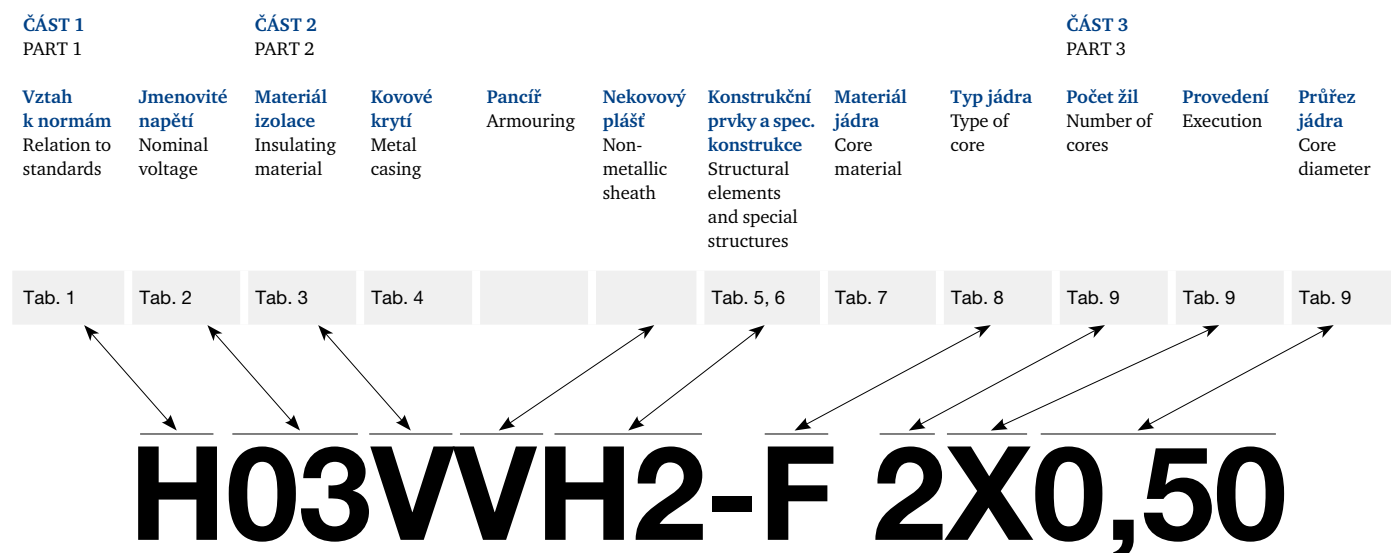
Příklady názvů a označování kabelů:

Examples of cable marking and identification of cores:

CM5M, CM5M, H05VV5-F, H05VVC4V5-K

Značení harmonizovaných vodičů a kabelů podle ČSN 34 7409 (HD 361.S3)

Marking of harmonized wires and cables according to ČSN 34 7409 (HD 361.S3)



Tabulka 1

Table 1

Symbol	Vztah vodičů a kabelů k normám Relation of wires and cables to standard
H	Kabely a vodiče odpovídající harmonizovaným normám Cables and wires corresponding to harmonized standards

Tabulka 2

Table 2

Symbol	Jmenovité napětí – Hodnota U_0 / U Nominal voltage – Value U_0 / U
3	300/300 V
5	300/500 V
7	450/700 V

Tabulka 4

Table 4

Symbol	Plášť, koncentrické vodiče a stínění Sheath, concentric wires and screening
C	koncentrický měděný vodič concentric copper wire
C4	měděné stínění opletené kolem sestavy žil copper screening braided around cores assembly

Tabulka 5

Table 5

Symbol	Speciální konstrukční prvky kabelu Special construction features of the cable
D3	mechanicky nosné prvky z jednoho nebo více prvků (textil nebo kov), umístěny v ose kabelu nebo rozděleny v plochém kabelu mechanically bearing elements from one or several elements (fabric or metal), positioned in the cable axis or distributed in a flat cable
D5	středová vložka (pouze pro výtahové kabely, není mechanicky nosná) central insert (only for elevator cables; is not mechanically bearing)

Tabulka 3 – viz následující strana

Table 3 – see next page

Poznámka: Tyto symboly, je-li třeba, následují za symboly vybranými z tabulek 3 a 4.

Note: These symbols, when necessary, are behind symbols selected from tables 3 and 4.

Značení harmonizovaných vodičů a kabelů podle ČSN 34 7409 (HD 361.S3)

Marking of harmonized wires and cables according to ČSN 34 7409 (HD 361.S3)

Tabulka 3

Table 3

Symbol	Vztah vodičů a kabelů k normám Relation of wires and cables to standard
B	etylenpropylenový kaučuk pro nepřetržitý provoz při 60 °C ethylene-propylene rubber for continuous operation 60 °C
G	etylen-vinyl-acetát ethylene-vinyl acetate
J	opletení skleněnými vlákny fibreglass braiding
M	minerální mineral
N	polychloropren (nebo jiný ekvivalentní materiál) polychloroprene (or other equivalent material)
N2	speciální směs z polychloroprenu pro svařovací vodiče dle HD 22.6 special polychloroprene compound for welding wires according to HD 22.6
N4	chlorsulfonovaný polyetylen nebo chlorovaný polyetylen chlorsulfonated polyethylene or chlorinated polyethylene
N8	speciální vodě odolná polychloroprenová směs special water-resistant polychloroprene compound
Q	polyuretan polyurethane
Q4	polyamid polyamide
R	střední etylenpropylenový kaučuk nebo ekvivalentní syntetický elastomer pro nepřetržitý provoz při 60 °C mean ethylene-propylene rubber or equivalent synthetic elastomer for continuous operation 60 °C
S	silikonový kaučuk silicone rubber
T	textilní opletení stočených žil, napuštěné nebo nenapuštěné textile braiding of coiled cores, impregnated or non-impregnated
T6	textilní opletení, napuštěné nebo nenapuštěné, na jednotlivých žilách vícežilových kabelů textile braiding, impregnated or non-impregnated, on individual cores of multi-core cables
V	PVC pro normální použití PVC for normal use
V2	PVC směs pro provozní teplotu 90 °C PVC compound for working temperature 90 °C
V3	PVC směs pro kabely instalované pro nízké teploty PVC compound for cables installed for low temperatures
V4	zesítěný PVC netted PVC
V5	speciální směs PVC odolná působení oleje special PVC compound resistant to the effect of oil
Z	zesítěná směs polyolefinového základu s nízkou hladinou emisních korozivních plynů, která je vhodná pro kabely, které mají při hoření nízkou dýmivost netted compound of polyolefin base with low level of corrosive emission gases, suitable for cables with low fume formation during burning
Z1	termoplastická směs polyolefinového základu s nízkou hladinou emisních korozivních plynů, která je vhodná pro kabely, které mají při hoření nízkou dýmivost thermoplastic compound of polyolefine base with low level of corrosive emission gases, suitable for cables with low fume formation during burning

Značení harmonizovaných vodičů a kabelů podle ČSN 34 7409 (HD 361.S3)

Marking of harmonized wires and cables according to ČSN 34 7409 (HD 361.S3)

Tabulka 6

Table 6

Symbol	Speciální konstrukce kabelu Special cable structures
bez symbolu no symbol	kruhová konstrukce kabelu circular cable structure
H	ploché provedení „oddělitelných“ kabelů a žil, bud' s pláštěm nebo bez pláště flat version of "separable" cables and cores, with or without sheathing
H2	ploché provedení „neoddělitelných“ kabelů a šňůr flat version of "inseparable" cables and cords
H6	plochý kabel se 3 nebo více žilami podle HD 359 nebo EN 50214 flat cable with 3 or more cores according to HD 359 or EN 50214
H7	kabel s dvouvrstvou vytlačovanou izolací cable with two-layer extruded insulation
H8	spirálový přívod spiral lead-in

Tabulka 7

Table 7

Symbol	Materiál jádra Core material
bez symbolu no symbol	měď copper
-A	hliník aluminium

Poznámka: Tyto symboly, je-li třeba, následují za symboly vybranými z tabulek 3 až 6.

Note: These symbols, when necessary, are behind symbols selected from tables 3 to 6.

Tabulka 9

Table 9

Symbol	Počet(y) žil a jmenovitý průřez(y) jader Number(s) of cores and nominal cross-section(s) cores
X	provedení bez zelené/žluté žily version without green/yellow core
G	provedení se zelenou/žlutou žilou version with green/yellow core
číslo number	jmenovitý průřez jádra s v mm ² nominal cross-section of core in mm ²
Y	leonské jádro, kde průřez není určen leon-type core, cross-section not determined

Tabulka 8

Table 8

Symbol	Vztah vodičů a kabelů k normám Relation of wires and cables to standard
-D	ohebné jádro pro svařovací vodiče podle HD 22 Část 6 (ohebnost jiná než pro třídu 5 HD 383) flexible core for welding wires according to HD 22 Part 6 (other flexibility than for Class 5 HD 383)
-E	velmi ohebné jádro pro svařovací vodiče podle HD 22 Část 6 (ohebnost jiná než pro třídu 5 HD 383) very flexible core for welding wires acc. to HD 22 Part 6 (other flexibility than for Class 5 HD 383)
-F	ohebné jádro ohebného kabelu nebo šňůry (podle třídy 5 HD 383) flexible core of flexible cable or cord (according to Class 5 HD 383)
-H	velmi ohebné jádro ohebného kabelu nebo šňůry (ohebnost odpovídá třídě 6 HD 383) very flexible core of flexible cable or cord (flexibility corresponds to Class 6 HD 383)
-K	ohebné jádro pro pevné instalace (pokud není stanoveno jinak, ohebnost odpovídá třídě 5 HD 383) flexible core for fixed installations (unless otherwise defined, flexibility according to Class 5 HD 383)
-R	pevné kulaté jádro lanované strong round core, rope-type
-U	pevné kulaté jádro plné strong round core, solid
-Y	leonské jádro leon-type core

Poznámka: Tyto symboly následují za pomlčkou (symbol již zahrnuje -A, v případě hliníkového jádra) za symboly vybranými z tabulek 3 až 7.

Pro kabely obsahující dva typy jader symbol musí být určen pouze typem fázového vodiče.

Note: These symbols are behind the dash (symbol already includes -A in case of aluminium core), behind symbols selected from tables 3 to 7.

For cables with two types of cores, the symbol must be determined only by the type of phase wire.

Minimální poloměry ohybu harmonizovaných kabelů a vodičů

Minimum bending radius of harmonized cables and wires

(doporučení dle ČSN EN 50565) hodnoty pro teplotu kabelu nebo vodiče (20 ± 10) °C

(recommendations according to the standard ČSN EN 50565) values for cable or wire temperature (20 ± 10) °C

Typ kabelu / vodiče Cable / wire type	Minimální poloměry ohybu R Minimum bending radius R			
	Průměr kabelu / vodiče Cable / wire diameter			
	D ≤ 8	8 < D ≤ 12	12 < D ≤ 20	D > 20
	mm	mm	mm	mm
Kabely a vodiče pro pevné uložení: Cables and wires for fixed installations:				
Normální použití Normal use	4D	5D	6D	6D
Opatrný ohyb při ukončení (podle šablony) Careful bending at termination (with a former)	2D	3D	4D	4D
Flexibilní kabely (termoplastické): Flexible cables (thermoplastic):				
Pevné uložení Fixed installation	3D	3D	4D	4D
Volně pohyblivé Free movement	5D	5D	6D	6D
Přívody přenosných přístrojů nebo pohyblivých zařízení ^a At inlet of portable appliance or mobile equipment ^a	5D	5D	6D	6D
Při mechanickém namáhání ^b Under mechanical load ^b	9D	9D	9D	10D
Závěsné jako u portálových jeřábů Festooned as in gantry cranes	10D	10D	11D	12D
Při opakovaném navijení ^b Repeated reeling ^b	7D	7D	8D	8D
Přes kladky ^b Deflected by pulleys ^b	10D	10D	10D	10D

Minimální poloměry ohybu harmonizovaných kabelů a vodičů

Minimum bending radius of harmonized cables and wires

Typ kabelu / vodiče Cable / wire type	Minimální poloměry ohybu R Minimum bending radius R			
	Průměr kabelu / vodiče Cable / wire diameter			
	D ≤ 8	8 < D ≤ 12	12 < D ≤ 20	D > 20
	mm	mm	mm	mm
Flexibilní kabely (sesítěné): Flexible cables (cross-linked):				
Pevné uložení Fixed installation	3D	3D	4D	4D
Volně pohyblivé Free movement	4D	4D	5D	6D
Přívody přenosných přístrojů nebo pohyblivých zařízení ^a At inlet of portable appliance or mobile equipment ^a	4D	4D	5D	6D
Při mechanickém namáhání ^b Under mechanical load ^b	6D	6D	6D	8D
Závěsné jako u portálových jeřábů Festooned as in gantry cranes	6D	6D	6D	8D
Při opakovaném navíjení ^b Repeated reeling ^b	6D	6D	6D	8D
Přes kladky ^b Deflected by pulleys ^b	6D	8D	8D	8D

D = vnější průměr kabelů nebo vodičů kruhového průřezu nebo nejmenší rozměr plochých kabelů

a. . . Bez mechanického zatížení kabelu.

b. . . Tah působící na kabel nesmí překročit následující hodnoty namáhání tahem pro jádro kabelu:

a) 50 N/mm² při montáži kabelů pro pevné uložení

b) 15 N/mm² při statickém namáhání tahem u flexibilních kabelů a u kabelů pro pevné uložení při provozu v pevných instalacích

D = the overall diameter of round cables or the smaller dimension of flat cables.

a. . . No mechanical load on the cable.

b. . . The tension applied to a cable shall not exceed the following values of tensile stress per conductor:

a) 50 N/mm² for non-flexible cables during installation

b) 15 N/mm² for flexible cables under static tensile stress and for non-flexible cables in service in fixed circuits.

Požárně technické charakteristiky (PTCH) vodičů a kabelů

Fire-technical characteristics (PTCH) of wires and cables

Vyhláška MV č. 246/2001 Sb.:

Decree of MV No. 246/2001 Col.:

Stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)
Podle vyhlášky č. 246/2001 Sb. se pro posuzování požárního nebezpečí mimo jiné vyhodnocují i požárně technické charakteristiky vyskytujících se látek v daném prostoru. Vyhláška č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb se změnami: 268/2011 Sb. specifikuje klasifikaci reakce na oheň.

Stipulation of safety fire conditions and performance of state fire supervision (decree about fire prevention)

Fire-technical characteristics of materials occurring in given space are also evaluated among others in order to appreciate fire hazard according to Decree No. 246/2001 Col. Decree no. 23/2008 Col. about technical characteristics of the buildings fire safety, with changes: 268/2011 Col. specify classification of the reaction on fire.

Definice PTCH podle § 1i):

PTCH definition according to § 1i):

Vlastnost látky vyjádřená měřitelnou hodnotou nebo stanovená na základě měřitelných hodnot více dílčích vlastností a nebo jev, vystihující chování látky při procesu hoření nebo s ním související.

Material characteristic expressed by measurable value or determined on the basis of measurable values of more partial properties and/or an effect that comprehends material behaviour with burning process or is connected with it.

Odolnost proti šíření plamene jednoho kabelu Flame spread resistance of a single cable	Odolnost proti šíření plamene svazků kabelů Flame spread resistance of cable harness	Hustota dýmu při hoření kabelu Smoke density in case of fire	Celistvost obvodu v případě požáru dle ČSN IEC 60331-21 Circuit integrity in case of fire acc. ČSN IEC 60331-21
ČSN EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2, DIN VDE 0482-332-1-2	ČSN EN 60332-3-22, IEC 60332-3-22 (cat.A), DIN VDE 0472-332-3-22	ČSN EN 61034-2, IEC 61034-2, DIN VDE 482-1034-2	FE 180
Třída funkčnosti kabelové trasy dle ZP 27/2008 System integrity in case of fire acc. ZP 27/2008	Třída funkčnosti kabelové trasy dle DIN VDE 4102-12 System integrity in case of fire acc. DIN VDE 4102-12	Třída reakce na oheň dle EN 50399 (požadavek vyhlášky MV č.23/2008, novela č. 268/2011) Class of reaction-to-fire acc. EN 50399	Korozivita zplodin Corrosivity of emitted gases
P30-R, P60-R, P90-R	E30, E60, E90	B2ca s1 d0	ČSN EN 50267-2-3, IEC 60754-2, DIN VDE 0482-267-2-3
			Použití v metru Usage in metro dle SM 22-2012-00

Hodnotícím kritériem pro stanovení PTCH je pro vodiče a kabely stanovena jejich odolnost proti šíření plamene. Pro ověřování této odolnosti existují následující zkušební normy: ČSN 34 7007, ČSN 34 7010, ČSN IEC 332, ČSN EN 50265, ČSN EN 50266 (v minulosti používané, dnes již neplatné normy) a **ČSN EN 60332, ČSN IEC 60331**.

Estimating criterion for PTCH rating is with wires and cables their resistance to flame propagation. Following test standards can be used to verify this resistance: ČSN 34 7007, ČSN 34 7010, ČSN IEC 332, ČSN EN 50265, ČSN EN 50266 (used formerly, invalid standards at the present) and **ČSN EN 60332, ČSN IEC 60331**.

Poznámka: Uvedené zkušební normy obsahují stejný typ zkoušky, přičemž každá z nich má jinou historickou platnost, tzn. pro každý vodič nebo kabel byla použita zkušební norma platná v době vývoje daného vodiče nebo kabelu. **Aktuálně platné normy jsou uvedeny tučně.** Při revizi výrobku nebo jeho technické dokumentace bude pro hodnocení odolnosti proti šíření plamene použita aktuálně platná zkušební norma.

Note: Mentioned test standards contain the same type of test, while each of them has another historical validity, i.e. for each wire or cable was used that test standard which was valid during design and development of the given wire or cable. **Actual valid standards are written in bold style.** The actual valid test standard will be used to estimate resistance to flame propagation with review of a product or its technical specification.

TYP ZKOUŠKY A CHRONOLOGICKÝ SLED AKTUALIZACE NOREM (aktuálně platná norma je uvedena tučně)

TYPE OF TEST AND CHRONOLOGIC SEQUENCE OF STANDARD UPDATES (actual valid standard is written in bold style)

Zkouška šíření plamene po jednom svisle zavěšeném kabelu

Vertical flame propagation test along single insulated cable

ČSN 34 7007 → ČSN 34 7010-70 → ČSN IEC 332-1, -2 → ČSN EN 50265-1, -2 → **ČSN EN 60332-1-2**

Zkouška šíření plamene po svisle zavěšených svazcích kabelů

Vertical flame propagation test along bunched insulated cables

ČSN IEC 332-3 → ČSN EN 50266 → **ČSN EN 60332-3-22**

Zkouška funkční způsobilosti kabelu při požáru

Test for cable under fire conditions – Circuit integrity

ČSN IEC 60331

Pokyny pro pokládku kabelů

Principles for installation of cables

Obecné pokyny pro používání kabelů:

Basic instructions for cables use:

Kabely s PVC pláštěm jsou určeny pro pevné uložení do země nebo na vzduchu. Pro používání kabelů se uplatní požadavky norem řady ČSN 33 2000.

Kabely typu 1-AYKY, 1-AYKYm, 1-CYKY, 1-CYKYm, 1-AYKE, AYKYm, 1-CYKE, CYKYm, NAYY, NAYCWY, NYCWY, NAY2Y, NY2Y, N2X2Y, N2XY, NA2X2Y, NAY2Y a NYY jsou určeny pro pevné uložení v prostředí bez jakéhokoliv druhu mechanického namáhání.

Podle ČSN 33 2312, článek 2.10, je možno silové vodiče a kabely klást přímo do hořlavých materiálů (např. do dřeva) se stupněm hořlavosti B, C1, C2, C3 nebo na ně za předpokladu, že jsou alespoň odolné proti šíření plamene. Kabely s PVC pláštěm podle této PN tuto podmínku splňují. Kabely s PE pláštěm podmínku odolnosti proti šíření plamene nesplňují.

Cables with PVC sheath are designed for fixed installation to ground or in air. For cable installations are valid standards of ČSN 33 2000.

Cables 1-AYKY, 1-AYKYm, 1-CYKY, 1-CYKYm, 1-AYKE, AYKYm, 1-CYKE, CYKYm, NAYY, NAYCWY, NYCWY, NAY2Y, NY2Y, N2X2Y, N2XY, NA2X2Y, NAY2Y and NYY are designed for fixed installation without any kind of mechanical stress.

According to ČSN 33 2312, article 2.10, is possible to place power cables and wires directly into combustible materials (eg. wood) with flammability B, C1, C2, C3 or on them, provided they are at least flame-resistant. According to this PN cables with PVC sheath fulfill this condition. Cables with PE sheath do not fulfill condition of resistance to flame propagation.

Při mechanickém pokládání závěsných a samonosných kabelů musí být dodrženy tyto zásady:

During mechanical installation of aerial cables these principles must be followed:

- a) kabely se mohou zatahovat tažnou punčoškou,
- b) při tažení výrobce doporučuje použití zařízení pro omezení nejvyššího tahu, které musí být doplněno samostatným záznamníkem tažné síly s tiskárnou,
- c) při tažení je nutné používat ukládací kladky a válečky,
- d) musí být dodrženy dovozené poloměry ohybu, nejmenší povolený poloměr ohybu je 18 DK při tažení,
- e) největší dovolená síla P při tažení kabelu za punčošku při mechanickém ukládání je:

$$P = S \times \sigma$$
 (kde S je průřez jádra v mm² a hodnota σ pro Al vodiče je 30 N/mm²).
- a) cables can be dragged by pulling sock,
- b) during pulling the manufacturer recommends the use of equipment to limit the maximum tension, which must be accompanied by a separate recorder of pulling force with the printer,
- c) during pulling it is necessary to use storage pulleys and rollers,
- d) the allowed bending radius must be observed. The smallest permissible bending radius is 18 DK when pulling,
- e) maximum permissible force P when pulling cable by sock during mechanical placing is:

$$P = S \times \sigma$$
 (where S is the core cross-section in mm² and the value of σ for Al cables is 30 N/mm²).

Poznámky

Notes

**Instalační
a propojovací
vodiče a kabely
s PVC izolací**

Installation and
interconnection
PVC insulated
wires and cables

Instalační kabely

Installation cables

Standard: PN-KV-061-00



Konstrukce:

Construction:

1	Měděná plná holá jádra Solid plain copper conductors	2	Izolace PVC PVC insulation	3	Výplňový obal Bedding	4	Plášť PVC PVC sheath
---	--	---	-------------------------------	---	--------------------------	---	-------------------------

Použití:

Application:

Kabel je určen pro pevné uložení ve vnitřních a venkovních prostorách, v zemi, v betonu.

Kabel je odolný proti UV záření a proti šíření plamene dle ČSN EN 60332-1-2.

Instalace tohoto výrobku smí provádět pouze osoby s elektrotechnickou kvalifikací. Výrobek je vyvinut podle platných norem.

Instalace musí být provedena v souladu s právě platnými předpisy.

The cable is designed for fixed installation, indoors and outdoors, in the ground and in concrete.

The cable is resistant to UV radiation and to flame propagation according to ČSN EN 60332-1-2.

Installation of the product should only be carried out by personnel trained and qualified for electrical works. The product is designed according to recognized standards. Applicable rules of installation must be applied at all times.

Vlastnosti:

Properties:

Jmenovité napětí U_0/U Rated voltage	450/750 V	Barva pláště Colour of sheath	černá black
Zkušební napětí Test voltage	2,5 (4) kV	Odolnost proti šíření plamene Flame spread resistance	ČSN EN 60332-1-2; IEC 60332-1; VDE 0482 T332-1-2
Maximální provozní teplota při zkratu Maximal short-circuit temperature	+160 °C	Třída reakce na oheň dle EN 50399 (požadavek vyhlášky MV č.23/2008, č.268/2011) E_{ca} CPR class	
Maximální provozní teplota jádra Maximal conductor operating temperature	+70 °C	UV stabilita UV stability	ano yes
Rozsah teplot při provozu Temperature range for handling	-35 až +70 °C from -35 up to +70 °C	Balení Packaging	kruhy a bubny coils and drums
Minimální teplota pokládky a manipulace s kabelem Minimal temperature for laying and manipulation	-5 °C	Certifikát Certificate	EZÚ
Minimální teplota skladování Minimal storage temperature	-35 °C	RoHS	ano yes
Barva izolace Colour of insulation	HD 308 S2	REACH	ano yes

Mechanické vlastnosti:

Mechanical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Jmenovitá tloušťka izolace Nominal insulation thickness	Jmenovitá tloušťka pláště Nominal sheath thickness	Průměr inf. Diameter approx.	Hmotnost inf. Cable mass approx.	Poloměr ohybu Bending radius
mm ²		mm	mm	mm	kg/km	mm
2x1,5	RE	0,7	1,0	7	80	42
2x2,5	RE	0,8	1,0	8	118	48
2x4	RE	0,8	1,0	7	159	42
2x6	RE	0,8	1,0	10	210	60
2x10	RE	1,0	1,0	14	394	168
2x16	RE	1,0	1,0	16	549	192
3x1,5	RE	0,7	1,0	7	97	42
3x2,5	RE	0,8	1,0	9	142	54
3x4	RE	0,8	1,0	10	201	60
3x6	RE	0,8	1,0	11	270	66
3x10	RE	1,0	1,0	15	486	180
3x16	RE	1,0	1,2	17	689	204
4x1,5	RE	0,7	1,0	8	120	48
4x2,5	RE	0,8	1,0	9	176	54
4x4	RE	0,8	1,0	11	249	66
4x6	RE	0,8	1,0	12	338	72
4x10	RE	1,0	1,0	16	598	192
4x16	RE	1,0	1,2	18	857	216
5x1,5	RE	0,7	1,0	9	141	54
5x2,5	RE	0,8	1,0	10	212	60
5x4	RE	0,8	1,0	12	305	72
5x6	RE	0,8	1,0	13	414	78
5x10	RE	1,0	1,2	18	742	216
5x16	RE	1,0	1,2	20	1077	240
7x1,5	RE	0,7	1,0	10	178	60
7x2,5	RE	0,8	1,0	11	268	66
7x4	RE	0,8	1,0	15	403	180
12x1,5	RE	0,7	1,0	14	312	168
12x2,5	RE	0,8	1,0	15	453	180
12x4	RE	0,8	1,2	18	673	216

Mechanické vlastnosti:

Mechanical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Jmenovitá tloušťka izolace Nominal insulation thickness	Jmenovitá tloušťka pláště Nominal sheath thickness	Průměr inf. Diameter approx.	Hmotnost inf. Cable mass approx.	Poloměr ohybu Bending radius
mm ²		mm	mm	mm	kg/km	mm
19x1,5	RE	0,7	1,2	18	482	216
19x2,5	RE	0,8	1,2	19	709	228
24x1,5	RE	0,7	1,2	19	595	228

Elektrické vlastnosti:

Electrical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Činný odpor při 20 °C DC resistance at 20 °C (min.)	Zatížitelnost na vzduchu Current carrying cap. in air	Zatížitelnost v zemi Current carrying cap. in ground
mm ²		Ω/km	A	A
2x1,5	RE	12,531	22	34
2x2,5	RE	7,519	30	45
2x4	RE	4,699	40	59
2x6	RE	3,133	51	73
2x10	RE	1,830	59,7	82,1
2x16	RE	1,150	79,2	106,2
3x1,5	RE	12,531	18,5	28
3x2,5	RE	7,519	25	36
3x4	RE	4,699	34	48
3x6	RE	3,133	43	61
3x10	RE	1,830	61	82,9
3x16	RE	1,150	81	107,3
4x1,5	RE	12,531	18,5	28
4x2,5	RE	7,519	25	36
4x4	RE	4,699	34	48
4x6	RE	3,133	43	61
4x10	RE	1,830	63,3	84,2
4x16	RE	1,150	83,9	108,8
5x1,5	RE	12,531	18,5	28
5x2,5	RE	7,519	25	36
5x4	RE	4,699	34	48
5x6	RE	3,133	43	61
5x10	RE	1,830	65,5	85,4
5x16	RE	1,150	87,1	109,7
7x1,5	RE	12,531	18,5	28
7x2,5	RE	7,519	25	36
7x4	RE	4,610	22	28
12x1,5	RE	12,100	9	12
12x2,5	RE	7,410	12	17
12x4	RE	4,610	17	22

Elektrické vlastnosti:

Electrical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Činný odpor při 20 °C DC resistance at 20 °C (min.)	Zatížitelnost na vzduchu Current carrying cap. in air	Zatížitelnost v zemi Current carrying cap. in ground
mm ²		Ω/km	A	A
19x1,5	RE	12,100	8	10
19x2,5	RE	7,410	11	14
24x1,5	RE	12,100	7	9

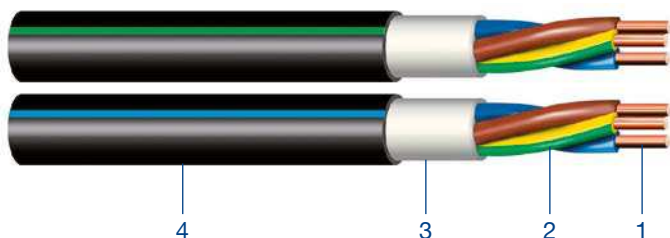
NKT® je registrovanou značkou společnosti NKT. © Autorská práva tohoto dokumentu jsou vlastněna NKT. Všechna práva v době vydání tohoto dokumentu jsou vyhrazena. Tyto informace byly poskytnuty pouze pro informativní účely a neobsahují žádná vyjádření, právně závazná prohlášení ani záruky.

NKT® is a registered trademark of NKT. © The copyright of this document is vested in NKT. All rights reserved at the time of issuance. This data was prepared for informational purposes only and does not contain any representations, legally binding declarations or guarantees.

Instalační kabely

Installation cables

Standard: PN-KV-061-00



Konstrukce:

Construction:

1 Měděná plná holá jádra

Solid plain copper
conductors

2 Izolace PVC

PVC insulation

3 Výplňový obal

Bedding

4 Plášť PVC

PVC sheath

Použití:

Application:

Kabel je určen pro pevné uložení ve vnitřních a venkovních prostorách, v zemi, v betonu.

Kabel je odolný proti UV záření a proti šíření plamene dle ČSN EN 60332-1-2.

U těchto kabelů snadno rozlišíte 2 základní provedení: $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ vždy s modrým pruhem a $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ vždy se zeleným pruhem.

Instalace tohoto výrobku smí provádět pouze osoby s elektrotechnickou kvalifikací. Výrobek je vyvinut podle platných norem.

Instalace musí být provedena v souladu s právě platnými předpisy.

The cable is designed for fixed installation, indoors and outdoors, in the ground and in concrete.

The cable is resistant to UV radiation and to flame propagation according to ČSN EN 60332-1-2.

At these cables you can easily recognize 2 main types: $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ always with blue stripe and $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ always with green stripe.

Installation of the product should only be carried out by personnel trained and qualified for electrical works. The product is designed according to recognized standards. Applicable rules of installation must be applied at all times.

Vlastnosti:

Properties:

Jmenovité napětí U_0/U Rated voltage	450/750 V	Barva pláště Colour of sheath	černá s modrým nebo zeleným pruhem black with blue or green stripe
Zkušební napětí Test voltage	2,5 kV	Odolnost proti šíření plamene Flame spread resistance	ČSN EN 60332-1-2; IEC 60332-1; VDE 0482 T332-1-2
Maximální provozní teplota při zkratu Maximal short-circuit temperature	+160 °C	Třída reakce na oheň dle EN 50399 (požadavek vyhlášky MV č.23/2008, č.268/2011) E_{ca} CPR class	
Maximální provozní teplota jádra Maximal conductor operating temperature	+70 °C	UV stabilita UV stability	ano yes
Rozsah teplot při provozu Temperature range for handling	-35 až +70 °C from -35 up to +70 °C	Balení Packaging	kruhy a bubny coils and drums
Minimální teplota pokládky a manipulace s kabelem Minimal temperature for laying and manipulation	-5 °C	Certifikát Certificate	EZÚ
Minimální teplota skladování Minimal storage temperature	-35 °C	RoHS	ano yes
Barva izolace Colour of insulation	HD 308 S2	REACH	ano yes

Mechanické vlastnosti:

Mechanical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Jmenovitá tloušťka izolace Nominal insulation thickness	Jmenovitá tloušťka pláště Nominal sheath thickness	Průměr inf. Diameter approx.	Hmotnost inf. Cable mass approx.	Poloměr ohybu Bending radius
mm ²		mm	mm	mm	kg/km	mm
3x1,5	RE	0,7	1,0	7	97	42
3x2,5	RE	0,8	1,0	9	143	48

Elektrické vlastnosti:

Electrical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Činný odpor při 20 °C DC resistance at 20 °C (min.)	Zatížitelnost na vzduchu Current carrying cap. in air	Zatížitelnost v zemi Current carrying cap. in ground
mm ²		Ω/km	A	A
3x1,5	RE	12,531	18,5	28
3x2,5	RE	7,519	25	36

NKT® je registrovanou značkou společnosti NKT. © Autorská práva tohoto dokumentu jsou vlastněna NKT. Všechna práva v době vydání tohoto dokumentu jsou vyhrazena. Tyto informace byly poskytnuty pouze pro informativní účely a neobsahují žádná vyjádření, právně závazná prohlášení ani záruky.

NKT® is a registered trademark of NKT. © The copyright of this document is vested in NKT. All rights reserved at the time of issuance. This data was prepared for informational purposes only and does not contain any representations, legally binding declarations or guarantees.

Instalační kabely

Installation cables

Standard: PN-NKT-128-16



Konstrukce:

Construction:

1	Měděná plná holá jádra Solid plain copper conductors	2	Izolace PVC PVC insulation	3	Výplňový obal Bedding	4	Plášť PVC s retardantem hoření PVC sheath flame retardant
---	--	---	-------------------------------	---	--------------------------	---	---

Použití:

Application:

Kabel je určen pro pevné uložení ve vnitřních a venkovních prostorách, v zemi, v betonu.

Kabel je odolný proti UV záření a je určen pro instalaci v místech, kde je požadována klasifikace Dca podle CPR EN 50575..

Instalace tohoto výrobku smí provádět pouze osoby s elektrotechnickou kvalifikací. Výrobek je vyvinut podle platných norem.

Instalace musí být provedena v souladu s právě platnými předpisy.

The cable is designed for fixed installation, indoors and outdoors, in the ground and in concrete.

The cable is resistant to UV radiation and is suitable to instal in places where the clasification according CPR EN 50575 is Dca.

Installation of the product should only be carried out by personnel trained and qualified for electrical works. The product is designed according to recognized standards. Applicable rules of installation must be applied at all times.

Vlastnosti:

Properties:

Jmenovité napětí U_0/U Rated voltage	450/750 V	Barva pláště Colour of sheath	černá black
Zkušební napětí Test voltage	4 kV	Odolnost proti šíření plamene Flame spread resistance	ČSN EN 60332-1-2; IEC 60332-1; VDE 0482 T332-1-2
Maximální provozní teplota při zkratu Maximal short-circuit temperature	+160 °C	Třída reakce na oheň dle EN 50399 (požadavek vyhlášky MV č.23/2008, č.268/2011) CPR class	Dca s3 d2 a3
Maximální provozní teplota jádra Maximal conductor operating temperature	+70 °C	UV stabilita UV stability	ano yes
Rozsah teplot při provozu Temperature range for handling	-35 až +70 °C from -35 up to +70 °C	Balení Packaging	kruhy a bubny coils and drums
Minimální teplota pokládky a manipulace s kabelem Minimal temperature for laying and manipulation	-5 °C	Certifikát Certificate	EZÚ
Minimální teplota skladování Minimal storage temperature	-35 °C	RoHS	ano yes
Barva izolace Colour of insulation	HD 308 S2	REACH	ano yes

Mechanické vlastnosti:

Mechanical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Jmenovitá tloušťka izolace Nominal insulation thickness	Jmenovitá tloušťka pláště Nominal sheath thickness	Průměr inf. Diameter approx.	Hmotnost inf. Cable mass approx.	Poloměr ohybu Bending radius
mm ²		mm	mm	mm	kg/km	mm
2x1,5	RE	0,7	1,0	7	81	42
2x2,5	RE	0,8	1,0	8	118	48
2x4	RE	0,8	1,0	9	163	54
2x6	RE	0,8	1,0	10	216	60
2x10	RE	1,0	1,0	13	354	78
3x1,5	RE	0,7	1,0	7	97	42
3x2,5	RE	0,8	1,0	8	140	48
3x4	RE	0,8	1,0	10	201	60
3x6	RE	0,8	1,0	11	270	66
3x10	RE	1,0	1,0	13	440	78
4x1,5	RE	0,7	1,0	8	117	48
4x2,5	RE	0,8	1,0	9	176	54
4x4	RE	0,8	1,0	11	249	66
4x6	RE	0,8	1,0	12	338	72
4x10	RE	1,0	1,0	15	551	90
5x1,5	RE	0,7	1,0	9	141	54
5x2,5	RE	0,8	1,0	10	208	60
5x4	RE	0,8	1,0	12	305	72
5x6	RE	0,8	1,0	13	414	78
5x10	RE	1,0	1,2	17	691	102
7x1,5	RE	0,7	1,0	10	178	60
7x2,5	RE	0,8	1,0	11	268	66

Elektrické vlastnosti:

Electrical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Činný odpor při 20 °C DC resistance at 20 °C (min.)	Zatížitelnost na vzduchu Current carrying cap. in air	Zatížitelnost v zemi Current carrying cap. in ground
mm ²		Ω/km	A	A
2x1,5	RE	12,531	22	34
2x2,5	RE	7,519	30	45
2x4	RE	4,699	40	59
2x6	RE	3,133	51	73
2x10	RE	1,88	70	98
3x1,5	RE	12,531	18,5	28
3x2,5	RE	7,519	25	36
3x4	RE	4,699	34	48
3x6	RE	3,133	43	61
3x10	RE	1,88	60	81
4x1,5	RE	12,531	18,5	28
4x2,5	RE	7,519	25	36
4x4	RE	4,699	34	48
4x6	RE	3,133	43	61
4x10	RE	1,88	60	81
5x1,5	RE	12,531	18,5	28
5x2,5	RE	7,519	25	36
5x4	RE	4,699	34	48
5x6	RE	3,133	43	61
5x10	RE	1,88	60	81
7x1,5	RE	12,531	18,5	28
7x2,5	RE	7,519	25	36

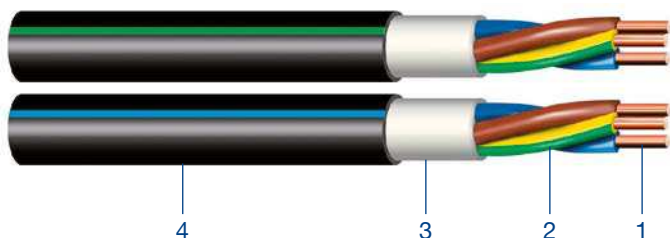
NKT® je registrovanou značkou společnosti NKT. © Autorská práva tohoto dokumentu jsou vlastněna NKT. Všechna práva v době vydání tohoto dokumentu jsou vyhrazena. Tyto informace byly poskytnuty pouze pro informativní účely a neobsahují žádná vyjádření, právně závazná prohlášení ani záruky.

NKT® is a registered trademark of NKT. © The copyright of this document is vested in NKT. All rights reserved at the time of issuance. This data was prepared for informational purposes only and does not contain any representations, legally binding declarations or guarantees.

Instalační kabely

Installation cables

Standard: PN-NKT-128-16



Konstrukce:

Construction:

1	Měděná plná holá jádra Solid plain copper conductors	2	Izolace PVC PVC insulation	3	Výplňový obal Bedding	4	Plášť PVC s retardantem hoření PVC sheath flame retardant
---	--	---	-------------------------------	---	--------------------------	---	---

Použití:

Application:

Kabel je určen pro pevné uložení ve vnitřních a venkovních prostorách, v zemi, v betonu.

Kabel je odolný proti UV záření a je určen pro instalaci v místech, kde je požadována klasifikace Dca podle CPR EN 50575.

U těchto kabelů snadno rozlišíte 2 základní provedení: $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ vždy s modrým pruhem a $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ vždy se zeleným pruhem.

Instalace tohoto výrobku smí provádět pouze osoby s elektrotechnickou kvalifikací. Výrobek je vyvinut podle platných norem.

Instalace musí být provedena v souladu s právě platnými předpisy.

The cable is designed for fixed installation, indoors and outdoors, in the ground and in concrete.

The cable is resistant to UV radiation and is suitable to instal in places where the clasification according CPR EN 50575 is Dca.

At these cables you can easily recognize 2 main types: $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ always with blue stripe and $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ always with green stripe.

Installation of the product should only be carried out by personnel trained and qualified for electrical works. The product is designed according to recognized standards. Applicable rules of installation must be applied at all times.

Vlastnosti:

Properties:

Jmenovité napětí U_0/U Rated voltage	450/750 V	Barva pláště Colour of sheath	černá s modrým nebo zeleným pruhem black with blue or green stripe
Zkušební napětí Test voltage	4 kV	Odolnost proti šíření plamene Flame spread resistance	ČSN EN 60332-1-2; IEC 60332-1; VDE 0482 T332-1-2
Maximální provozní teplota při zkratu Maximal short-circuit temperature	+160 °C	Třída reakce na oheň dle EN 50399 (požadavek vyhlášky MV č.23/2008, č.268/2011) CPR class	Dca s3 d2 a3
Maximální provozní teplota jádra Maximal conductor operating temperature	+70 °C	UV stabilita UV stability	ano yes
Rozsah teplot při provozu Temperature range for handling	-35 až +70 °C from -35 up to +70 °C	Balení Packaging	kruhy a bubny coils and drums
Minimální teplota pokládky a manipulace s kabelem Minimal temperature for laying and manipulation	-5 °C	Certifikát Certificate	EZÚ
Minimální teplota skladování Minimal storage temperature	-35 °C	RoHS	ano yes
Barva izolace Colour of insulation	HD 308 S2	REACH	ano yes

Mechanické vlastnosti:

Mechanical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Jmenovitá tloušťka izolace Nominal insulation thickness	Jmenovitá tloušťka pláště Nominal sheath thickness	Průměr inf. Diameter approx.	Hmotnost inf. Cable mass approx.	Poloměr ohybu Bending radius
mm ²		mm	mm	mm	kg/km	mm
3x1,5	RE	0,7	1,0	7	97	42
3x2,5	RE	0,8	1,0	8	140	48

Elektrické vlastnosti:

Electrical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Činný odpor při 20 °C DC resistance at 20 °C (min.)	Zatížitelnost na vzduchu Current carrying cap. in air	Zatížitelnost v zemi Current carrying cap. in ground
mm ²		Ω/km	A	A
3x1,5	RE	12,531	18,5	28
3x2,5	RE	7,519	25	36

NKT® je registrovanou značkou společnosti NKT. © Autorská práva tohoto dokumentu jsou vlastněna NKT. Všechna práva v době vydání tohoto dokumentu jsou vyhrazena. Tyto informace byly poskytnuty pouze pro informativní účely a neobsahují žádná vyjádření, právně závazná prohlášení ani záruky.

NKT® is a registered trademark of NKT. © The copyright of this document is vested in NKT. All rights reserved at the time of issuance. This data was prepared for informational purposes only and does not contain any representations, legally binding declarations or guarantees.

Instalační vícežilové kabely

Installation multi-core cables

Standard: PN-KV-062-00



Konstrukce:

Construction:

1 Měděná plná holá jádra

Solid plain copper
conductors

2 Izolace PVC

PVC insulation

3 Plášť PVC

PVC sheath

Použití:

Application:

Kabel je určen pro instalaci přímo pod omítku, do bytových jader a pro ukládání do trubek a lišt.

Výrobek je odolný proti šíření plamene podle požadavků požárně technických charakteristik daných Vyhláškou MV č. 246/2001 Sb.

Instalace tohoto výrobku smí provádět pouze osoby s elektrotechnickou kvalifikací. Výrobek je vyvinut podle platných norem. Instalace musí být provedena v souladu s právě platnými předpisy.

The cable is designed for installation under plaster, in flat, concealed installation and for installation in conduits and cable ducts.

The cable is resistant to flame propagation according to the requirements of fire technical characteristics given acc. to Decree No. 246/2001 Col. Installation of the product should only be carried out by personnel trained and qualified for electrical works. The product is designed according to recognized standards. Applicable rules of installation must be applied at all times.

Vlastnosti:

Properties:

Jmenovité napětí U_0/U Rated voltage	450/750 V	Barva pláště Colour of sheath	černá black
Zkušební napětí Test voltage	2,5 kV	Odolnost proti šíření plamene Flame spread resistance	ČSN EN 60332-1-2; IEC 60332-1; VDE 0482 T332-1-2
Maximální provozní teplota při zkratu Maximal short-circuit temperature	+160 °C	Třída reakce na oheň dle EN 50399 (požadavek vyhlášky MV č.23/2008, č.268/2011) E_{ca} CPR class	
Maximální provozní teplota jádra Maximal conductor operating temperature	+70 °C	UV stabilita UV stability	ano yes
Rozsah teplot při provozu Temperature range for handling	-30 až +70 °C from -30 up to +70 °C	Balení Packaging	kruhy a bubny coils and drums
Minimální teplota pokládky a manipulace s kabelem Minimal temperature for laying and manipulation	+5 °C	Certifikát Certificate	EZÚ
Minimální teplota skladování Minimal storage temperature	-30 °C	RoHS	ano yes
Barva izolace Colour of insulation	HD 308 S2	REACH	ano yes

Mechanické vlastnosti:

Mechanical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Jmenovitá tloušťka izolace Nominal insulation thickness	Jmenovitá tloušťka pláště Nominal sheath thickness	Průměr inf. Diameter approx.	Hmotnost inf. Cable mass approx.	Poloměr ohybu Bending radius
mm ²		mm	mm	mm	kg/km	mm
2x1,5	RE	0,7	0,4	4,1x7,3	46	25
2x2,5	RE	0,8	0,4	4,8x8,7	69	29
3x1,5	RE	0,7	0,4	4,1x10,5	68	25
3x2,5	RE	0,8	0,4	4,8x12,6	104	29
3x4	RE	0,8	0,4	5,3x14,2	150	32

Elektrické vlastnosti:

Electrical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Činný odpor při 20 °C DC resistance at 20 °C (min.)	Zatížitelnost na vzduchu *) Current carrying cap. in air *)	Zatížitelnost v zemi Current carrying cap. in ground
mm ²		Ω/km	A	A
2x1,5	RE	12,531	22	34
2x2,5	RE	7,519	30	45
3x1,5	RE	12,531	18,5	28
3x2,5	RE	7,519	25	36
3x4	RE	4,699	34	48

Poznámka: *) Hodnoty proudové zatížitelnosti vodičů uložených ve vzduchu o základní teplotě +30 °C.

Note: *) Values of current carrying capacity in air at +30 °C.

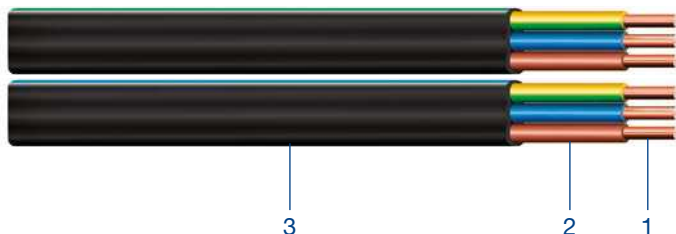
NKT® je registrovanou značkou společnosti NKT. © Autorská práva tohoto dokumentu jsou vlastněna NKT. Všechna práva v době vydání tohoto dokumentu jsou vyhrazena. Tyto informace byly poskytnuty pouze pro informativní účely a neobsahují žádná vyjádření, právně závazná prohlášení ani záruky.

NKT® is a registered trademark of NKT. © The copyright of this document is vested in NKT. All rights reserved at the time of issuance. This data was prepared for informational purposes only and does not contain any representations, legally binding declarations or guarantees.

Instalační vícežilové kabely

Installation multi-core cables

Standard: PN-KV-062-00



Konstrukce:

Construction:

1 Měděná plná holá jádra

Solid plain copper
conductors

2 Izolace PVC

PVC insulation

3 Plášť PVC

PVC sheath

Použití:

Application:

Kabel je určen pro instalaci přímo pod omítku, do bytových jader a pro ukládání do trubek a lišt.

Kabel je odolný proti šíření plamene podle požadavku požárně technických charakteristik daných Vyhláškou MV č. 246/2001 Sb. U těchto kabelů snadno rozlišíte 2 základní provedení: 3 × 1,5 mm² vždy s modrým pruhem a 3 × 2,5 mm² vždy se zeleným pruhem.

Instalace tohoto výrobku smí provádět pouze osoby s elektrotechnickou kvalifikací. Výrobek je vyvinut podle platných norem.

Instalace musí být provedena v souladu s právě platnými předpisy.

The cable is designed for installation under plaster, in flat, concealed installation and for installation in conduits and cable ducts.

The cable is resistant to flame propagation according to the requirements of fire technical characteristics given acc. to Decree No. 246/2001 Col.

At these cables you can easily recognize 2 main types: 3 × 1,5 mm² always with blue stripe and 3 × 2,5 mm² always with green stripe.

Installation of the product should only be carried out by personnel trained and qualified for electrical works. The product is designed according to recognized standards. Applicable rules of installation must be applied at all times.

Vlastnosti:

Properties:

Jmenovité napětí U ₀ /U Rated voltage	450/750 V	Barva pláště Colour of sheath	černá s modrým nebo zeleným pruhem black with blue or green stripe
Zkušební napětí Test voltage	2,5 kV	Odolnost proti šíření plamene Flame spread resistance	ČSN EN 60332-1-2; IEC 60332-1; VDE 0482 T332-1-2
Maximální provozní teplota při zkratu Maximal short-circuit temperature	+160 °C	Třída reakce na oheň dle EN 50399 (požadavek vyhlášky MV č.23/2008, č.268/2011) E _{ca} CPR class	
Maximální provozní teplota jádra Maximal conductor operating temperature	+70 °C	UV stabilita UV stability	ano yes
Rozsah teplot při provozu Temperature range for handling	-30 až +70 °C from -30 up to +70 °C	Balení Packaging	kruhy a bubny coils and drums
Minimální teplota pokládky a manipulace s kabelem Minimal temperature for laying and manipulation	+5 °C	Certifikát Certificate	EZÚ
Minimální teplota skladování Minimal storage temperature	-30 °C	RoHS RoHS	ano yes
Barva izolace Colour of insulation	HD 308 S2	REACH REACH	ano yes

Mechanické vlastnosti:

Mechanical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Jmenovitá tloušťka izolace Nominal insulation thickness	Jmenovitá tloušťka pláště Nominal sheath thickness	Průměr inf. Diameter approx.	Hmotnost inf. Cable mass approx.	Poloměr ohybu Bending radius
mm ²		mm	mm	mm	kg/km	mm
3x1,5	RE	0,7	0,4	4,1x10,5	68	25
3x2,5	RE	0,8	0,4	4,8x12,6	104	29

Elektrické vlastnosti:

Electrical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Činný odpor při 20 °C DC resistance at 20 °C (min.)	Zatížitelnost na vzduchu *) Current carrying cap. in air *)	Zatížitelnost v zemi Current carrying cap. in ground
mm ²		Ω/km	A	A
3x1,5	RE	12,531	18,5	28
3x2,5	RE	7,519	25	36

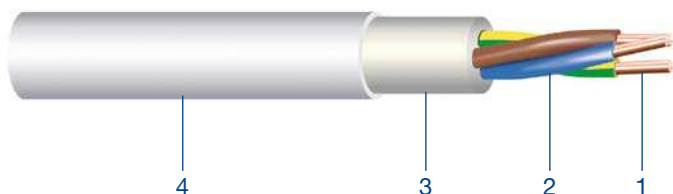
Poznámka: *) Hodnoty proudové zatížitelnosti vodičů uložených ve vzduchu o základní teplotě +30 °C.

Note: *) Values of current carrying capacity in air at +30 °C.

Instalační kabely

Installation cables

Standard: VDE 0250-204



Konstrukce:

Construction:

1	Měděná plná holá jádra, třída 1 dle ČSN EN 60228 Solid plain copper conductors, class 1 acc. to ČSN EN 60228	2	Izolace PVC PVC insulation	3	Výplňový obal Bedding	4	Plášť PVC PVC sheath
---	---	---	-------------------------------	---	--------------------------	---	-------------------------

Použití:

Application:

Kabel je určen pro pevné uložení ve vnitřních prostorách, na a pod omítku, do zdiva, nestlačeného betonu, země. Kabel je odolný proti šíření plamene dle IEC 60332-1-2. Venkovní použití je možné jen tehdy, pokud je chráněn před slunečním zářením. Lze jej použít pod širým nebem v suchých, vlhkých a mokrých prostředích. Instalace tohoto výrobku smí provádět pouze osoby s elektrotechnickou kvalifikací. Výrobek je vyvinut podle platných norem. Instalace musí být provedena v souladu s právě platnými předpisy.

The cable is designed for fixed installation, indoors and outdoors, under plaster, into masonry, uncompressed concrete and in the ground. The cable is resistant to flame propagation according to IEC 60332-1-2. Outdoor usage is only possible as long as the cable is protected against direct sunlight. Usable in open air in dry, damp and wet environments.

Installation of the product should only be carried out by personnel trained and qualified for electrical works. The product is designed according to recognized standards. Applicable rules of installation must be applied at all times.

Vlastnosti:

Properties:

Jmenovité napětí U_0/U Rated voltage	300/500 V	Barva pláště Colour of sheath	šedá grey
Zkušební napětí Test voltage	2 kV	Odolnost proti šíření plamene Flame spread resistance	ČSN EN 60332-1-2; IEC 60332-1; VDE 0482 T332-1-2
Maximální provozní teplota při zkratu Maximal short-circuit temperature	+160 °C	Třída reakce na oheň dle EN 50399 (požadavek vyhlášky MV č.23/2008, č.268/2011) E_{ca} CPR class	
Maximální provozní teplota jádra Maximal conductor operating temperature	+70 °C	UV stabilita UV stability	ne no
Rozsah teplot při provozu Temperature range for handling	-40 až +70 °C from -40 up to +70 °C	Balení Packaging	kruhy a bubny coils and drums
Minimální teplota pokládky a manipulace s kabelem Minimal temperature for laying and manipulation	-5 °C	Certifikát Certificate	VDE
Minimální teplota skladování Minimal storage temperature	-25 °C	RoHS	ano yes
Barva izolace Colour of insulation	HD 308 S2	REACH	ano yes

Mechanické vlastnosti:

Mechanical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Jmenovitá tloušťka izolace Nominal insulation thickness	Jmenovitá tloušťka pláště Nominal sheath thickness	Průměr inf. Diameter approx.	Hmotnost inf. Cable mass approx.	Poloměr ohybu Bending radius
mm ²		mm	mm	mm	kg/km	mm
1x1,5	RE	0,6	1,4	5	43	75
1x2,5	RE	0,7	1,4	6	58	90
1x4	RE	0,8	1,4	6	79	90
1x6	RE	0,8	1,4	7	100	105
1x10	RE	1,0	1,4	8	149	120
1x16	RMV	1,0	1,4	10	225	150
2x1,5	RE	0,6	1,4	8	101	96
2x2,5	RE	0,7	1,4	9	141	108
2x4	RE	0,8	1,4	11	203	132
2x6	RE	0,8	1,4	12	260	144
2x10	RE	1,0	1,6	15	420	180
2x16	RMV	1,0	1,6	18	637	216
2x25	RMV	1,2	1,6	21	959	252
2x35	RMV	1,2	1,8	24	1 250	288
3x1,5	RE	0,6	1,4	8	119	96
3x2,5	RE	0,7	1,4	10	166	120
3x4	RE	0,8	1,4	11	236	132
3x6	RE	0,8	1,6	13	325	156
3x10	RE	1,0	1,6	15	509	180
3x16	RMV	1,0	1,6	19	785	228
3x25	RMV	1,2	1,8	23	1 203	276
3x35	RMV	1,2	1,8	25	1 564	300
4x1,5	RE	0,6	1,4	9	142	108
4x2,5	RE	0,7	1,4	11	202	132
4x4	RE	0,8	1,6	13	303	156
4x6	RE	0,8	1,6	14	396	168
4x10	RE	1,0	1,6	17	625	204
4x16	RMV	1,0	1,6	21	971	252
4x25	RMV	1,2	1,8	25	1 514	300
4x35	RMV	1,2	1,8	28	1 962	336
5x1,5	RE	0,6	1,4	10	167	120
5x2,5	RE	0,7	1,4	11	239	132

Mechanické vlastnosti:

Mechanical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Jmenovitá tloušťka izolace Nominal insulation thickness	Jmenovitá tloušťka pláště Nominal sheath thickness	Průměr inf. Diameter approx.	Hmotnost inf. Cable mass approx.	Poloměr ohybu Bending radius
mm ²		mm	mm	mm	kg/km	mm
5x4	RE	0,8	1,6	14	362	168
5x6	RE	0,8	1,6	15	476	180
5x16	RMV	1,0	1,8	23	1 219	276
5x25	RMV	1,2	1,8	27	1 840	324
5x35	RMV	1,2	1,8	31	2 454	372
7x1,5	RE	0,6	1,4	11	207	132
7x2,5	RE	0,7	1,6	13	313	156

Elektrické vlastnosti:

Electrical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Činný odpor při 20 °C DC resistance at 20 °C (min.)	Zatížitelnost na vzduchu Current carrying cap. in air
mm ²		Ω/km	A
1x1,5	RE	12,1	23
1x2,5	RE	7,41	31
1x4	RE	4,61	42
1x6	RE	3,08	53
1x10	RE	1,83	74
1x16	RMV	1,15	108,1
2x1,5	RE	12,1	22
2x2,5	RE	7,41	30
2x4	RE	4,61	40
2x6	RE	3,08	51
2x10	RE	1,83	70
2x16	RMV	1,15	95,4
2x25	RMV	0,727	127,8
2x35	RMV	0,524	157,4
3x1,5	RE	12,1	19
3x2,5	RE	7,41	25
3x4	RE	4,61	34
3x6	RE	3,08	43
3x10	RE	1,83	59
3x16	RMV	1,15	83,2
3x25	RMV	0,727	111,9
3x35	RMV	0,524	138,1
4x1,5	RE	12,1	19
4x2,5	RE	7,41	25
4x4	RE	4,61	34
4x6	RE	3,08	43
4x10	RE	1,83	59
4x16	RMV	1,15	86,0
4x25	RMV	0,727	115,8
4x35	RMV	0,524	143,2
5x1,5	RE	12,1	19
5x2,5	RE	7,41	25

Elektrické vlastnosti:

Electrical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Činný odpor při 20 °C DC resistance at 20 °C (min.)	Zatížitelnost na vzduchu Current carrying cap. in air
mm ²		Ω/km	A
5x4	RE	4,61	34
5x6	RE	3,08	43
5x16	RMV	1,15	89,1
5x25	RMV	0,727	120,3
5x35	RMV	0,524	148,5
7x1,5	RE	12,1	19
7x2,5	RE	7,41	25

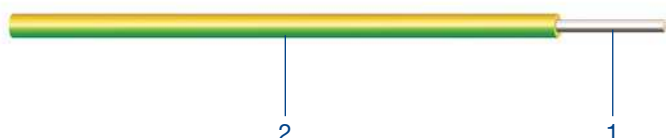
NKT® je registrovanou značkou společnosti NKT. © Autorská práva tohoto dokumentu jsou vlastněna NKT. Všechna práva v době vydání tohoto dokumentu jsou vyhrazena. Tyto informace byly poskytnuty pouze pro informativní účely a neobsahují žádná vyjádření, právně závazná prohlášení ani záruky.

NKT® is a registered trademark of NKT. © The copyright of this document is vested in NKT. All rights reserved at the time of issuance. This data was prepared for informational purposes only and does not contain any representations, legally binding declarations or guarantees.

Propojovací jednožilové vodiče pro pevné uložení

Interconnection single-core wires for fixed installation

Standard: PN-NKT-107-13



Konstrukce:

Construction:

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1 Hliníkové jádro
Aluminium conductor | 2 Izolace PVC
PVC insulation |
|--|---------------------------------|

Použití:

Application:

Vodič je určen pro pevné uložení v elektroinstalačních trubkách, pro propojení v rozvaděčích a není určen pro ukládání do země. Výrobek je odolný proti šíření plamene podle požadavků požárně technických charakteristik daných Vyhláškou MV č. 246/2001 Sb.

Instalace tohoto výrobku smí provádět pouze osoby s elektrotechnickou kvalifikací. Výrobek je vyvinut podle platných norem. Instalace musí být provedena v souladu s právě platnými předpisy.

The wire is designed for fixed installation in conduits, for wiring inside switchboards but not for direct buried installation.

The wire is resistant to flame propagation according to the requirements of fire technical characteristics given acc. to Decree No. 246/2001 Col.

Installation of the product should only be carried out by personnel trained and qualified for electrical works. The product is designed according to recognized standards. Applicable rules of installation must be applied at all times.

Vlastnosti:

Properties:

Jmenovité napětí U_0/U Rated voltage	450/750 V	Barva izolace Colour of insulation	černá, hnědá, modrá, zelená/žlutá, rudá black, brown, blue, green/yellow, red
Zkušební napětí Test voltage	4 kV	Odolnost proti šíření plamene Flame spread resistance	ČSN EN 60332-1-2; IEC 60332-1; VDE 0482 T332-1-2
Maximální provozní teplota při zkratu Maximal short-circuit temperature	+160 °C	Třída reakce na oheň dle EN 50399 (požadavek vyhlášky MV č.23/2008, č.268/2011) E_{ca} CPR class	
Maximální provozní teplota jádra Maximal conductor operating temperature	+70 °C	Balení Packaging	bubny drums
Rozsah teplot při provozu Temperature range for handling	-30 *) až +70 °C from -30 *) up to +70 °C	Certifikát Certificate	EZÚ
Minimální teplota pokládky a manipulace s vodičem Minimal temperature for laying and manipulation	+5 °C	RoHS	ano yes
Minimální teplota skladování Minimal storage temperature	-35 °C	REACH	ano yes

Poznámka: *) Při teplotách pod -15 °C není možno vodič mechanicky namáhat.

Note: *) Wire must not be mechanically stressed, if temperature drops below -15 °C.

Mechanické a elektrické vlastnosti:

Mechanical and electrical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Jmenovitá tloušťka izolace Nominal insulation thickness	Průměr inf. Diameter approx.	Hmotnost inf. Cable mass approx.	Činný odpor při 20 °C DC resistance at 20 °C (min.)	Zatížitelnost na vzduchu *) Current carrying cap. in air *)
mm ²		mm	mm	kg/km	Ω/km	A
1x10	RE	1,0	6	48	3,08	58
1x16	RE	1,0	7	68	1,91	83
1x16	RMW	1,0	7	72	1,91	83
1x25	RE	1,2	8	106	1,20	112
1x25	RMW	1,2	9	110	1,20	112
1x35	RE	1,2	9	137	0,868	137
1x35	RMW	1,2	10	142	0,868	137
1x50	RE	1,4	11	195	0,641	173
1x50	RMW	1,4	11	198	0,641	173
1x70	RE	1,4	12	259	0,443	215
1x70	RMW	1,4	13	266	0,443	215
1x95	RE	1,6	14	355	0,320	265
1x95	RMW	1,6	15	361	0,320	265
1x120	RE	1,6	16	432	0,253	309
1x120	RMW	1,6	16	439	0,253	309
1x150	RMW	1,8	18	541	0,206	354
1x185	RMW	2,0	21	680	0,164	411
1x240	RMW	2,2	23	877	0,125	491

Poznámka: *) Hodnoty proudové zatížitelnosti vodičů uložených ve vzduchu o základní teplotě +30 °C.

Note: *) Values of current carrying capacity in air at +30 °C.

NKT® je registrovanou značkou společnosti NKT. © Autorská práva tohoto dokumentu jsou vlastněna NKT. Všechna práva v době vydání tohoto dokumentu jsou vyhrazena. Tyto informace byly poskytnuty pouze pro informativní účely a neobsahují žádná vyjádření, právně závazná prohlášení ani záruky.

NKT® is a registered trademark of NKT. © The copyright of this document is vested in NKT. All rights reserved at the time of issuance. This data was prepared for informational purposes only and does not contain any representations, legally binding declarations or guarantees.

Propojovací jednožilové vodiče pro pevné uložení

Interconnection single-core wires for fixed installation

Standard: PN 02/99



Konstrukce:

Construction:

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1 Měděné plné holé jádro, třída 1 dle ČSN EN 60228
Solid plain copper conductor, class 1 acc. to ČSN EN 60228 | 2 Izolace PVC
PVC insulation |
|--|---------------------------------|

Použití:

Application:

Vodič je určen pro pevné instalace v rozvaděčích, v trubkách nebo obdobných uzavřených systémech. Výrobek je odolný proti šíření plamene podle požadavků požárně technických charakteristik daných Vyhláškou MV č. 246/2001 Sb.

Instalace tohoto výrobku smí provádět pouze osoby s elektrotechnickou kvalifikací. Výrobek je vyvinut podle platných norem. Instalace musí být provedena v souladu s právě platnými předpisy.

The wire is designed for fixed installations in cabinets, in piping or similar closed systems.

The wire is resistant to flame propagation according to the requirements of fire technical characteristics given acc. to Decree No. 246/2001 Col. Installation of the product should only be carried out by personnel trained and qualified for electrical works. The product is designed according to recognized standards. Applicable rules of installation must be applied at all times.

Vlastnosti:

Properties:

Jmenovité napětí U_0/U Rated voltage	450/750 V	Barva izolace Colour of insulation	ČSN EN 50525-1
Zkušební napětí Test voltage	2 kV	Odolnost proti šíření plamene Flame spread resistance	ČSN EN 60332-1-2
Maximální provozní teplota při zkratu Maximal short-circuit temperature	+160 °C	Třída reakce na oheň dle EN 50399 (požadavek vyhlášky MV č.23/2008, č.268/2011) E_{ca} CPR class	
Maximální provozní teplota jádra Maximal conductor operating temperature	+70 °C	Balení Packaging	dle dohody by agreement
Rozsah teplot při provozu Temperature range for handling	–40 *) až +70 °C from –40 *) up to +70 °C	Certifikát Certificate	HAR
Minimální teplota pokládky a manipulace s vodičem Minimal temperature for laying and manipulation	+5 °C	RoHS	ano yes
Minimální teplota skladování Minimal storage temperature	–40 °C	REACH	ano yes

Poznámka: *) Při teplotách pod –15 °C není možno vodič mechanicky namáhat.

Note: *) Wire must not be mechanically stressed, if temperature drops below –15 °C.

Mechanické a elektrické vlastnosti:

Mechanical and electrical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Jmenovitá tloušťka izolace Nominal insulation thickness	Průměr inf. Diameter approx.	Hmotnost inf. Cable mass approx.	Činný odpor při 20 °C DC resistance at 20 °C (min.)	Zatížitelnost na vzduchu *) Current carrying cap. in air *)
mm ²		mm	mm	kg/km	Ω/km	A
1x1,5	RE	0,8	3,0	19,43	12,1	24
1x2,5	RE	0,9	3,6	21,79	7,41	33
1x4	RE	1,0	4,3	43,61	4,61	45
1x6	RE	1,0	4,8	63,00	3,08	58
1x10	RE	1,0	5,6	107,96	1,83	81
1x16	RE	1,0	6,6	183,60	1,175	109

Poznámka: *) Hodnoty proudové zatížitelnosti vodičů uložených ve vzduchu o základní teplotě +30 °C.

Note: *) Values of current carrying capacity in air at +30 °C.

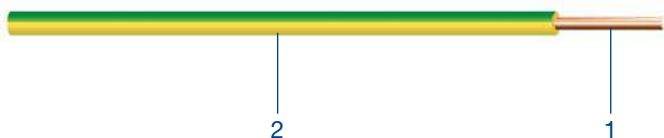
NKT® je registrovanou značkou společnosti NKT. © Autorská práva tohoto dokumentu jsou vlastněna NKT. Všechna práva v době vydání tohoto dokumentu jsou vyhrazena. Tyto informace byly poskytnuty pouze pro informativní účely a neobsahují žádná vyjádření, právně závazná prohlášení ani záruky.

NKT® is a registered trademark of NKT. © The copyright of this document is vested in NKT. All rights reserved at the time of issuance. This data was prepared for informational purposes only and does not contain any representations, legally binding declarations or guarantees.

Propojovací jednožilové vodiče pro pevné uložení

Interconnection single-core wires for fixed installation

Standard: PN-EN-50525-2-31



Konstrukce:

Construction:

1 Měděné plné holé nebo pocínované jádro, třída 1 dle ČSN EN 60228

Solid plain or tinned copper conductor, class 1 acc. to ČSN EN 60228

2 Izolace PVC

PVC insulation

Použití:

Application:

Vodič je určen pro chráněné pevné instalace v rozvaděčích, v přístrojích nebo svítidlech.

Výrobek je odolný proti šíření plamene podle požadavků požárně technických charakteristik daných Vyhláškou MV č. 246/2001 Sb.

Instalace tohoto výrobku smí provádět pouze osoby s elektrotechnickou kvalifikací. Výrobek je vyvinut podle platných norem. Instalace musí být provedena v souladu s právě platnými předpisy.

The wire is designed for protected fixed installations in cabinets, in devices or lighting fixtures.

The wire is resistant to flame propagation according to the requirements of fire technical characteristics given acc. to Decree No. 246/2001 Col. Installation of the product should only be carried out by personnel trained and qualified for electrical works. The product is designed according to recognized standards. Applicable rules of installation must be applied at all times.

Vlastnosti:

Properties:

Jmenovité napětí U_0/U Rated voltage	300/500 V	Barva izolace Colour of insulation	HD 308 S2
Zkušební napětí Test voltage	2 kV	Odolnost proti šíření plamene Flame spread resistance	IEC 60332-1-2
Maximální provozní teplota při zkratu Maximal short-circuit temperature	+160 °C	Třída reakce na oheň dle EN 50399 (požadavek vyhlášky MV č.23/2008, č.268/2011) E_{ca} CPR class	
Maximální provozní teplota jádra Maximal conductor operating temperature	+70 °C	Balení Packaging	dle dohody by agreement
Rozsah teplot při provozu Temperature range for handling	-40 *) až +70 °C from -40 *) up to +70 °C	Certifikát Certificate	BBJ
Minimální teplota pokládky a manipulace s vodičem Minimal temperature for laying and manipulation	-5 °C	RoHS	ano yes
Minimální teplota skladování Minimal storage temperature	-30 °C	REACH	ano yes

Poznámka: *) Při teplotách pod -15 °C není možno vodič mechanicky namáhat.

Note: *) Wire must not be mechanically stressed, if temperature drops below -15 °C.

Mechanické a elektrické vlastnosti:

Mechanical and electrical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Jmenovitá tloušťka izolace Nominal insulation thickness	Maximální vnější průměr Maximal outer diameter	Hmotnost inf. Cable mass approx.	Činný odpor při 20 °C DC resistance at 20 °C (min.) holé plain	Zatížitelnost na vzduchu *) Current carrying cap. in air *)
mm ²		mm	mm	kg/km	Ω/km	A
1x0,5	RE	0,6	2	8	36	12,5
1x0,75	RE	0,6	2	11	24,5	16
1x1	RE	0,6	2	13	18,1	19

Poznámka: *) Hodnoty proudové zatížitelnosti vodičů uložených ve vzduchu o základní teplotě +30 °C.

Note: *) Values of current carrying capacity in air at +30 °C.

Propojovací jednožilové vodiče pro pevné uložení

Interconnection single-core wires for fixed installation

Standard: PN-EN-50525-2-31



Konstrukce:

Construction:

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1 Měděné plné holé nebo pocínované jádro, třída 1 dle ČSN EN 60228
Solid plain or tinned copper conductor, class 1 acc. to ČSN EN 60228 | 2 Izolace PVC
PVC insulation |
|--|---------------------------------|

Použití:

Application:

Vodič je určen pro pevné instalace v rozvaděcích, v trubkách nebo obdobných uzavřených systémech.

Poznámka: vodič je možno použít na napětí 600/1 000 V, pokud se tento vodič používá v pevných instalacích s mechanickou ochranou, ve spínacích a ovládacích zařízeních – viz HD 516.

Výrobek je odolný proti šíření plamene podle požadavku požárně technických charakteristik daných Vyhláškou MV č. 246/2001 Sb.

Instalace tohoto výrobku smí provádět pouze osoby s elektrotechnickou kvalifikací. Výrobek je vyvinut podle platných norem. Instalace musí být provedena v souladu s právě platnými předpisy.

The wire is designed for fixed installations in cabinets, in piping or similar closed systems.

Note: the wire can be used for voltage 600/1,000 V, in conditions that it is used at fixed installations with mechanical protection, in switching and control devices – acc. to HD 516.

The wire is resistant to flame propagation according to the requirements of fire technical characteristics given acc. to Decree No. 246/2001 Col. Installation of the product should only be carried out by personnel trained and qualified for electrical works. The product is designed according to recognized standards. Applicable rules of installation must be applied at all times.

Vlastnosti:

Properties:

Jmenovité napětí U_0/U Rated voltage	450/750 V	Barva izolace Colour of insulation	HD 308 S2
Zkušební napětí Test voltage	4 kV	Odolnost proti šíření plamene Flame spread resistance	IEC 60332-1-2
Maximální provozní teplota při zkratu Maximal short-circuit temperature	+160 °C	Třída reakce na oheň dle EN 50399 (požadavek vyhlášky MV č.23/2008, č.268/2011) E_{ca} CPR class	
Maximální provozní teplota jádra Maximal conductor operating temperature	+70 °C	Balení Packaging	dle dohody by agreement
Rozsah teplot při provozu Temperature range for handling	–30 *) až +70 °C from –30 *) up to +70 °C	Certifikát Certificate	BBJ
Minimální teplota pokládky a manipulace s vodičem Minimal temperature for laying and manipulation	+5 °C	RoHS RoHS	ano yes
Minimální teplota skladování Minimal storage temperature	–30 °C	REACH REACH	ano yes

Poznámka: *) Při teplotách pod –15 °C není možno vodič mechanicky namáhat.

Note: *) Wire must not be mechanically stressed, if temperature drops below –15 °C.

Mechanické a elektrické vlastnosti:

Mechanical and electrical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Jmenovitá tloušťka izolace Nominal insulation thickness	Maximální vnější průměr Maximal outer diameter	Hmotnost inf. Cable mass approx.	Činný odpor při 20 °C DC resistance at 20 °C (min.) holé plain	Zatížitelnost na vzduchu *) Current carrying cap. in air *)
mm ²		mm	mm	kg/km	Ω/km	A
1x1,5	RE	0,7	3	19	12,1	24
1x2,5	RE	0,8	3	30	7,41	33
1x4	RE	0,8	4	44	4,61	45
1x6	RE	0,8	4	63	3,08	58
1x10	RE	1,0	5	105	1,83	81

Poznámka: *) Hodnoty proudové zatížitelnosti vodičů uložených ve vzduchu o základní teplotě +30 °C.

Note: *) Values of current carrying capacity in air at +30 °C.

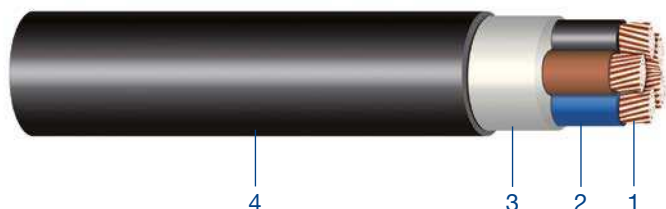
Silové kabely do 1 kV

Power cables up to 1 kV

Instalační kabely s Cu jádrem

Installation cables with Cu conductor

Standard: TP-KK-133/01



Konstrukce:

Construction:

1	Měděné jádro Copper conductor	2	Izolace PVC PVC insulation	3	Výplňový obal Bedding	4	Plášť PVC PVC sheath
---	----------------------------------	---	-------------------------------	---	--------------------------	---	-------------------------

Použití:

Application:

Kabel je určen pro pevné uložení ve vnitřních a venkovních prostorách, v zemi, v betonu.

Instalace tohoto výrobku smí provádět pouze osoby s elektrotechnickou kvalifikací. Výrobek je vyvinut podle platných norem.

Instalace musí být provedena v souladu s právě platnými předpisy.

The cable is designed for fixed installation, indoors and outdoors, in the ground and in concrete.

Installation of the product should only be carried out by personnel trained and qualified for electrical works. The product is designed according to recognized standards. Applicable rules of installation must be applied at all times.

Vlastnosti:

Properties:

Jmenovité napětí U_0/U Rated voltage	0,6/1 kV	Barva pláště Colour of sheath	černá black
Zkušební napětí Test voltage	4 kV	Odolnost proti šíření plamene Flame spread resistance	ČSN EN 60332-1-2; IEC 60332-1; VDE 0482 T332-1-2
Maximální provozní teplota při zkratu Maximal short-circuit temperature	+160 °C ($\leq 300 \text{ mm}^2$); +140 °C ($> 300 \text{ mm}^2$)	Třída reakce na oheň dle EN 50399 (požadavek vyhlášky MV č.23/2008, č.268/2011) E_{ca} CPR class	
Maximální provozní teplota jádra Maximal conductor operating temperature	+70 °C	UV stabilita UV stability	ano yes
Rozsah teplot při provozu Temperature range for handling	-35 až +70 °C from -35 up to +70 °C	Balení Packaging	kabelové bubny cable drums
Minimální teplota pokládky a manipulace s kabelem Minimal temperature for laying and manipulation	-5 °C	Certifikát Certificate	EZÚ
Minimální teplota skladování Minimal storage temperature	-35 °C	RoHS RoHS	ano yes
Barva izolace Colour of insulation	HD 308 S2	REACH REACH	ano yes

Mechanické vlastnosti:

Mechanical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Jmenovitá tloušťka izolace Nominal insulation thickness	Jmenovitá tloušťka pláště Nominal sheath thickness	Průměr inf. Diameter approx.	Hmotnost inf. Cable mass approx.	Poloměr ohybu Bending radius
mm ²		mm	mm	mm	kg/km	mm
3x10	RE	1,0	1,8	16	515	192
3x16	RE	1,0	1,8	17	717	204
3x25	RMV	1,2	1,8	22	1151	264
3x35	RMV	1,2	2,0	25	1520	300
3x50	SM	1,4	2,0	25	1796	300
3x70	SM	1,4	2,0	28	2419	336
3x95	SM	1,6	2,0	31	3063	372
3x120	SM	1,6	2,0	34	3769	408
3x150	SM	1,8	2,2	38	4667	456
3x185	SM	2,0	2,2	42	5780	504
3x240	SM	2,2	2,6	48	7581	576
3x25+16	RMV/RE	1,2/1,0	1,8	23	1317	276
3x35+16	SM/RE	1,2/1,0	1,8	23	1560	276
3x35+25	RMV	1,2	2,0	26	1784	312
3x50+25	SM/RMV	1,4/1,2	2,0	27	2144	324
3x50+35	SM/RMV	1,4/1,2	2,0	27	2235	324
3x70+35	SM	1,4/1,2	2,0	31	2834	372
3x70+50	SM	1,4	2,0	31	2958	372
3x95+50	SM	1,6/1,4	2,2	35	3609	420
3x120+70	SM	1,6/1,4	2,2	37	4509	444
3x150+70	SM	1,8/1,4	2,2	42	5384	504
3x185+95	SM	2,0/1,6	2,6	47	6845	564
3x240+120	SM	2,2/1,6	2,6	53	8803	636
4x10	RE	1,0	1,8	17	629	204
4x16	RE	1,0	1,8	19	888	228
4x25	RMV	1,2	2,0	25	1467	300
4x35	RMV	1,2	2,0	27	1909	324
4x50	SM	1,4	2,0	27	2327	324
4x70	SM	1,4	2,0	31	3159	372
4x95	SM	1,6	2,2	35	4062	420

Mechanické vlastnosti:

Mechanical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Jmenovitá tloušťka izolace Nominal insulation thickness	Jmenovitá tloušťka pláště Nominal sheath thickness	Průměr inf. Diameter approx.	Hmotnost inf. Cable mass approx.	Poloměr ohybu Bending radius
mm ²		mm	mm	mm	kg/km	mm
4x120	SM	1,6	2,2	38	4998	456
4x150	SM	1,8	2,2	42	6149	504
4x185	SM	2,0	2,6	48	7719	576
4x240	SM	2,2	2,6	54	10001	648
5x10	RE	1,0	1,8	19	777	228
5x16	RE	1,0	1,8	21	1102	252
5x25	RMV	1,2	2,0	27	1827	324
5x35	RMV	1,2	2,0	30	2393	360
5x50	SM	1,4	2,0	32	2946	384
5x70	SM	1,4	2,2	36	4039	432
5x95	SM	1,6	2,2	41	5422	492
5x120	SM	1,6	2,6	46	6795	552

Elektrické vlastnosti:

Electrical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Činný odpor při 20 °C DC resistance at 20 °C (min.)	Indukčnost Inductivity	Zatížitelnost na vzduchu Current carrying cap. in air	Zatížitelnost v zemi Current carrying cap. in ground	Zatahovací síla při instalaci max. Max. permitted pulling force during installation	Ekvivalentní zkratový proud Short circuit current-equiv.	Časová oteplovací konstanta Time heating constant
mm ²		Ω/km	mH/km	A	A	N	kA	sec
3x10	RE	1,83	0,280	47,2	63,0	1500	1,148	291
3x16	RE	1,15	0,264	81,0	105,8	2400	1,837	252
3x25	RMV	0,727	0,258	110,4	138,0	3750	2,871	331
3x35	RMV	0,524	0,248	136,4	165,4	5250	4,019	425
3x50	SM	0,387	0,219	158,9	192,2	7500	5,742	640
3x70	SM	0,268	0,209	200,2	235,8	10500	8,039	790
3x95	SM	0,193	0,207	248,5	283,8	14250	10,909	944
3x120	SM	0,153	0,201	287,8	322,4	18000	13,780	1123
3x150	SM	0,124	0,201	331,5	361,8	22500	17,225	1322
3x185	SM	0,0991	0,200	383,5	408,9	27750	21,245	1503
3x240	SM	0,0754	0,196	452,9	469,3	36000	27,561	1814
3x25+16	RMV/RE	0,727	0,279	112,0	138,8	4550	2,871	322
3x35+16	SM/RE	0,524	0,246	134,8	164,5	6050	4,019	436
3x35+25	RMV	0,524	0,269	138,2	166,3	6500	4,019	414
3x50+25	SM/RMV	0,387	0,245	165,7	195,8	8750	5,742	588
3x50+35	SM/RMV	0,387	0,245	165,7	195,8	9250	5,742	588
3x70+35	SM	0,268	0,236	206,5	238,8	12250	8,039	742
3x70+50	SM	0,268	0,236	206,5	238,8	13000	8,039	742
3x95+50	SM	0,193	0,232	256,3	285,6	16750	10,909	887
3x120+70	SM	0,153	0,225	295,2	323,1	21500	13,780	1067
3x150+70	SM	0,124	0,222	340,0	362,7	26000	17,225	1257
3x185+95	SM	0,0991	0,219	387,8	404,2	32500	21,245	1470
3x240+120	SM	0,0754	0,211	458,8	465,2	42000	27,561	1767
4x10	RE	1,83	0,302	63,2	83,0	2000	1,148	162
4x16	RE	1,15	0,286	83,8	107,4	3200	1,837	235
4x25	RMV	0,727	0,279	114,3	139,3	5000	2,871	309
4x35	RMV	0,524	0,269	141,5	167,9	7000	4,019	395
4x50	SM	0,387	0,245	165,7	195,8	10000	5,742	588
4x70	SM	0,268	0,235	207,8	239,3	14000	8,039	733
4x95	SM	0,193	0,231	257,8	286,5	19000	10,909	877

Elektrické vlastnosti:

Electrical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Činný odpor při 20 °C DC resistance at 20 °C (min.)	Indukčnost Inductivity	Zatížitelnost na vzduchu Current carrying cap. in air	Zatížitelnost v zemi Current carrying cap. in ground	Zatahovací síla při instalaci max. Max. permitted pulling force during installation	Ekvivalentní zkratový proud Short circuit current-equiv.	Časová oteplovací konstanta Time heating constant
mm ²		Ω/km	mH/km	A	A	N	kA	sec
4x120	SM	0,153	0,224	297,2	323,8	24000	13,780	1053
4x150	SM	0,124	0,221	342,5	363,7	30000	17,225	1239
4x185	SM	0,0991	0,218	392,2	406,2	37000	21,245	1437
4x240	SM	0,0754	0,210	463,7	467,3	48000	27,561	1730
5x10	RE	1,83	0,311	65,4	84,3	2500	1,148	151
5x16	RE	1,15	0,295	86,9	109,1	4000	1,837	219
5x25	RMV	0,727	0,288	118,4	141,3	6250	2,871	288
5x35	RMV	0,524	0,278	146,6	170,2	8750	4,019	368
5x50	SM	0,387	0,252	173,5	199,4	12500	5,742	536
5x70	SM	0,268	0,237	220,2	243,8	17500	8,039	653
5x95	SM	0,193	0,234	268,5	290,1	23750	10,909	809
5x120	SM	0,153	0,223	309,7	326,5	30000	13,780	970

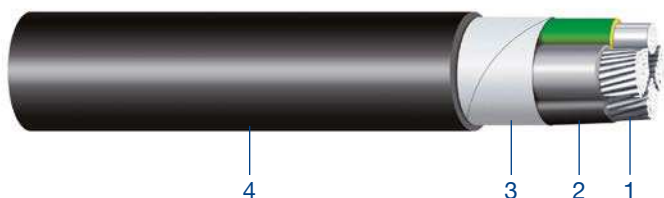
NKT® je registrovanou značkou společnosti NKT. © Autorská práva tohoto dokumentu jsou vlastněna NKT. Všechna práva v době vydání tohoto dokumentu jsou vyhrazena. Tyto informace byly poskytnuty pouze pro informativní účely a neobsahují žádná vyjádření, právně závazná prohlášení ani záruky.

NKT® is a registered trademark of NKT. © The copyright of this document is vested in NKT. All rights reserved at the time of issuance. This data was prepared for informational purposes only and does not contain any representations, legally binding declarations or guarantees.

Instalační kabely s Al jádrem

Installation cables with Al conductor

Standard: TP-KK-133/01



Konstrukce:

Construction:

1	Hliníkové jádro Aluminium conductor	2	Izolace PVC PVC insulation	3	Výplňový obal Bedding	4	Plášť PVC PVC sheath
---	--	---	-------------------------------	---	--------------------------	---	-------------------------

Použití:

Application:

Kabel je určen pro pevné uložení ve vnitřních a venkovních prostorách, v zemi, v betonu.

Instalace tohoto výrobku smí provádět pouze osoby s elektrotechnickou kvalifikací. Výrobek je vyvinut podle platných norem.

Instalace musí být provedena v souladu s právě platnými předpisy.

The cable is designed for fixed installation, indoors and outdoors, in the ground and in concrete.

Installation of the product should only be carried out by personnel trained and qualified for electrical works. The product is designed according to recognized standards. Applicable rules of installation must be applied at all times.

Vlastnosti:

Properties:

Jmenovité napětí U_0/U Rated voltage	0,6/1 kV	Barva pláště Colour of sheath	černá black
Zkušební napětí Test voltage	4 kV	Odolnost proti šíření plamene Flame spread resistance	ČSN EN 60332-1-2; IEC 60332-1; VDE 0482 T332-1-2
Maximální provozní teplota při zkratu Maximal short-circuit temperature	+160 °C ($\leq 300 \text{ mm}^2$); +140 °C ($> 300 \text{ mm}^2$)	Třída reakce na oheň dle EN 50399 (požadavek vyhlášky MV č.23/2008, č.268/2011) E_{ca} CPR class	
Maximální provozní teplota jádra Maximal conductor operating temperature	+70 °C	UV stabilita UV stability	ano yes
Rozsah teplot při provozu Temperature range for handling	-35 až +70 °C from -35 up to +70 °C	Balení Packaging	kabelové bubny cable drums
Minimální teplota pokládky a manipulace s kabelem Minimal temperature for laying and manipulation	-5 °C	Certifikát Certificate	EZÚ
Minimální teplota skladování Minimal storage temperature	-35 °C	RoHS RoHS	ano yes
Barva izolace Colour of insulation	HD 308 S2	REACH REACH	ano yes

Mechanické vlastnosti:

Mechanical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Jmenovitá tloušťka izolace Nominal insulation thickness	Jmenovitá tloušťka pláště Nominal sheath thickness	Průměr inf. Diameter approx.	Hmotnost inf. Cable mass approx.	Poloměr ohybu Bending radius
mm ²		mm	mm	mm	kg/km	mm
3x10	RE	1,0	1,8	16	338	192
3x16	RE	1,0	1,8	17	437	204
3x25	RE	1,2	1,8	21	659	252
3x35	RE	1,2	1,8	23	816	276
3x50	RE	1,4	2,0	27	1126	324
3x70	RE	1,4	2,0	30	1437	360
3x95	SM	1,6	2,0	31	1342	372
3x120	SM	1,6	2,0	34	1601	408
3x150	SM	1,8	2,2	38	1986	456
3x185	SM	2,0	2,2	42	2432	504
3x240	SM	2,2	2,6	48	3178	576
3x25+16	RE	1,2/1,0	1,8	22	733	264
3x25+16	RMV/RE	1,2/1,0	1,8	23	767	276
3x35+16	RE	1,2/1,0	2,0	25	912	300
3x50+25	SM/RE	1,4/1,2	2,0	27	1130	324
3x70+35	SM/RE	1,4/1,2	2,0	31	1426	372
3x95+50	SM	1,6/1,4	2,2	35	1616	420
3x95+70	SM/RE	1,6/1,4	2,2	35	1658	420
3x120+70	SM/RE	1,6/1,4	2,2	37	1918	444
3x150+70	SM/RE	1,8/1,4	2,2	42	2277	504
3x185+95	SM	2,0/1,6	2,6	47	2923	564
3x240+120	SM	2,2/1,6	2,6	53	3677	636
4x10	RE	1,0	1,8	17	394	204
4x16	RE	1,0	1,8	19	514	228
4x25	RE	1,2	1,8	23	783	276
4x25 *	SE	1,2	1,8	20	591	240
4x25 **	SE	1,2	1,8	21	704	252
4x35	RE	1,2	2,0	26	1000	312
4x50	RE	1,4	2,0	30	1348	360
4x50 *	SE	1,4	2,0	26	958	312

Mechanické vlastnosti:

Mechanical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Jmenovitá tloušťka izolace Nominal insulation thickness	Jmenovitá tloušťka pláště Nominal sheath thickness	Průměr inf. Diameter approx.	Hmotnost inf. Cable mass approx.	Poloměr ohybu Bending radius
mm ²		mm	mm	mm	kg/km	mm
4x50 **	SE	1,4	2,0	27	1128	324
4x50	SM	1,4	2,0	26	1008	312
4x70	RE	1,4	2,0	33	1726	396
4x70 *	SE	1,4	2,0	29	1246	348
4x70 **	SE	1,4	2,0	30	1437	360
4x70	SM	1,4	2,0	31	1508	372
4x95	SM	1,6	2,2	35	1768	420
4x120	SE	1,6	2,2	38	2314	456
4x120	SM	1,6	2,2	38	2108	456
4x150	SM	1,8	2,2	42	2574	504
4x185	SM	2,0	2,6	48	3254	576
4x240	SE	2,2	2,6	50	3924	600
4x240	SM	2,2	2,6	54	4129	648
5x10	RE	1,0	1,8	19	482	228
5x16	RE	1,0	1,8	21	635	252
5x25	RE	1,2	2,0	26	982	312
5x35	RE	1,2	2,0	29	1219	348
5x50	SM	1,4	2,0	32	1515	384
5x70	SM	1,4	2,2	36	1976	432
5x95	SM	1,6	2,2	41	2554	492
5x120	SM	1,6	2,6	46	3181	552

* kabel v provedení s páskovanou výplní / design with wound form of filling

** kabel v provedení s extrudovanou výplní / design with extruded form of filling

Páskované nebo extrudované provedení výplně je dodáváno podle požadavku zákazníka také pro ostatní dimenze.

Wound or extruded form of filling is possible to supply also for other cross-sections depend on requirements of customer.

Elektrické vlastnosti:

Electrical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Činný odpor při 20 °C DC resistance at 20 °C (min.)	Indukčnost Inductivity	Zatížitelnost na vzduchu Current carrying cap. in air	Zatížitelnost v zemi Current carrying cap. in ground	Zatahovací síla při instalaci max. Max. permitted pulling force during installation	Ekvivalentní zkratový proud Short circuit current-equiv.	Časová otevlovací konstanta Time heating constant
mm ²		Ω/km	mH/km	A	A	N	kA	sec
3x10	RE	3,08	0,280	46,8	62,7	900	0,761	129
3x16	RE	1,91	0,263	63,1	82,1	1440	1,217	182
3x25	RE	1,20	0,261	84,7	106,6	2250	1,902	246
3x35	RE	0,868	0,251	103,9	127,8	3150	2,663	321
3x50	RE	0,641	0,251	127,1	151,1	4500	3,804	438
3x70	RE	0,443	0,243	160,1	185,6	6300	5,326	541
3x95	SM	0,320	0,207	193,0	220,4	8550	7,228	686
3x120	SM	0,253	0,202	224,0	251,3	10800	9,130	812
3x150	SM	0,206	0,201	258,2	281,7	13500	11,413	955
3x185	SM	0,164	0,201	300,5	320,1	16650	14,076	1073
3x240	SM	0,125	0,199	356,3	369,1	21600	18,261	1284
3x25+16	RE	1,20	0,282	85,8	107,1	2730	1,902	240
3x25+16	RMV/RE	1,20	0,280	87,0	107,8	2730	1,902	234
3x35+16	RE	0,868	0,273	105,1	127,8	3630	2,663	314
3x50+25	SM/RE	0,641	0,245	128,6	152,1	5250	3,804	427
3x70+35	SM/RE	0,443	0,236	161,8	186,4	7350	5,326	529
3x95+50	SM	0,320	0,233	200,0	222,8	10050	7,228	638
3x95+70	SM/RE	0,320	0,233	201,1	223,4	10650	7,228	631
3x120+70	SM/RE	0,253	0,228	230,9	253,0	12900	9,130	764
3x150+70	SM/RE	0,206	0,227	266,8	284,4	15600	11,413	895
3x185+95	SM	0,164	0,226	307,1	320,1	19500	14,076	1027
3x240+120	SM	0,125	0,220	366,4	371,1	25200	18,261	1214
4x10	RE	3,08	0,302	48,3	63,7	1200	0,761	121
4x16	RE	1,91	0,285	65,3	83,4	1920	1,217	170
4x25	RE	1,20	0,282	87,7	108,0	3000	1,902	230
4x25 *	SE	1,20	0,259	85,0	107,0	3000	1,902	245
4x25 **	SE	1,20	0,259	85,0	106,9	3000	1,902	245
4x35	RE	0,868	0,273	107,4	129,0	4200	2,663	300
4x50	RE	0,641	0,272	131,8	153,4	6000	3,804	407
4x50 *	SE	0,641	0,250	126,3	150,9	6000	3,804	443

Elektrické vlastnosti:

Electrical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Činný odpor při 20 °C DC resistance at 20 °C (min.)	Indukčnost Inductivity	Zatížitelnost na vzduchu Current carrying cap. in air	Zatížitelnost v zemi Current carrying cap. in ground	Zatahovací síla při instalaci max. Max. permitted pulling force during installation	Ekvivalentní zkratový proud Short circuit current-equiv.	Časová oteplovací konstanta Time heating constant
mm ²		Ω/km	mH/km	A	A	N	kA	sec
4x50 **	SE	0,641	0,250	125,9	150,6	6000	3,804	446
4x50	SM	0,641	0,248	126,9	151,2	6000	3,804	439
4x70	RE	0,443	0,264	166,0	188,2	8400	5,326	503
4x70 *	SE	0,443	0,239	158,9	185,0	8400	5,326	549
4x70 **	SE	0,443	0,239	158,8	184,9	8400	5,326	550
4x70	SM	0,443	0,236	161,8	186,4	8400	5,326	529
4x95	SM	0,320	0,233	201,1	223,4	11400	7,228	631
4x120	SE	0,253	0,230	228,5	251,9	14400	9,130	780
4x120	SM	0,253	0,227	232,8	253,8	14400	9,130	752
4x150	SM	0,206	0,226	268,9	285,6	18000	11,413	880
4x185	SM	0,164	0,224	310,5	321,4	22200	14,076	1005
4x240	SE	0,125	0,223	358,6	367,6	28800	18,261	1267
4x240	SM	0,125	0,219	369,5	372,2	28800	18,261	1194
5x10	RE	3,08	0,311	50,0	64,7	1500	0,761	113
5x16	RE	1,91	0,294	67,8	84,7	2400	1,217	158
5x25	RE	1,20	0,292	90,8	109,1	3750	1,902	214
5x35	RE	0,868	0,282	111,6	130,9	5250	2,663	279
5x50	SM	0,641	0,253	134,9	155,0	7500	3,804	389
5x70	SM	0,443	0,239	171,8	190,3	10500	5,326	470
5x95	SM	0,320	0,239	210,0	226,9	14250	7,228	579
5x120	SM	0,253	0,230	243,6	256,7	18000	9,130	687

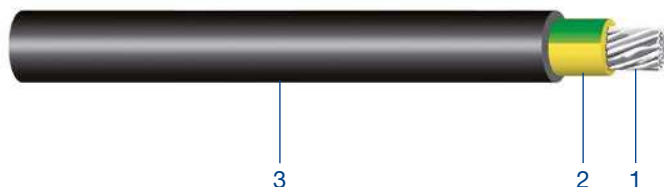
NKT® je registrovanou značkou společnosti NKT. © Autorská práva tohoto dokumentu jsou vlastněna NKT. Všechna práva v době vydání tohoto dokumentu jsou vyhrazena. Tyto informace byly poskytnuty pouze pro informativní účely a neobsahují žádná vyjádření, právně závazná prohlášení ani záruky.

NKT® is a registered trademark of NKT. © The copyright of this document is vested in NKT. All rights reserved at the time of issuance. This data was prepared for informational purposes only and does not contain any representations, legally binding declarations or guarantees.

Instalační jednožilové kabely s Al jádrem

Installation single-core cables with Al conductor

Standard: TP-KK-133/01



Konstrukce:

Construction:

1	Hliníkové jádro Aluminium conductor	2	Izolace PVC PVC insulation	3	Plášť PVC PVC sheath
---	--	---	-------------------------------	---	-------------------------

Použití:

Application:

Kabel je určen pro pevné uložení ve vnitřních a venkovních prostorách, v zemi, v betonu.

Instalace tohoto výrobku smí provádět pouze osoby s elektrotechnickou kvalifikací. Výrobek je vyvinut podle platných norem.

Instalace musí být provedena v souladu s právě platnými předpisy.

The cable is designed for fixed installation, indoors and outdoors, in the ground and in concrete.

Installation of the product should only be carried out by personnel trained and qualified for electrical works. The product is designed according to recognized standards. Applicable rules of installation must be applied at all times.

Vlastnosti:

Properties:

Jmenovité napětí U_0/U Rated voltage	0,6/1 kV	Barva pláště Colour of sheath	černá black
Zkušební napětí Test voltage	4 kV	Odolnost proti šíření plamene Flame spread resistance	ČSN EN 60332-1-2; IEC 60332-1; VDE 0482 T332-1-2
Maximální provozní teplota při zkratu Maximal short-circuit temperature	+160 °C ($\leq 300 \text{ mm}^2$); +140 °C ($> 300 \text{ mm}^2$)	Třída reakce na oheň dle EN 50399 (požadavek vyhlášky MV č.23/2008, č.268/2011) CPR class	E_{ca}
Maximální provozní teplota jádra Maximal conductor operating temperature	+70 °C	UV stabilita UV stability	ano yes
Rozsah teplot při provozu Temperature range for handling	-35 až +70 °C from -35 up to +70 °C	Balení Packaging	kabelové bubny cable drums
Minimální teplota pokládky a manipulace s kabelem Minimal temperature for laying and manipulation	-5 °C	Certifikát Certificate	EZÚ
Minimální teplota skladování Minimal storage temperature	-35 °C	RoHS RoHS	ano yes
Barva izolace Colour of insulation	HD 308 S2	REACH REACH	ano yes

Mechanické vlastnosti:

Mechanical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Jmenovitá tloušťka izolace Nominal insulation thickness	Jmenovitá tloušťka pláště Nominal sheath thickness	Průměr inf. Diameter approx.	Hmotnost inf. Cable mass approx.	Poloměr ohybu Bending radius
mm ²		mm	mm	mm	kg/km	mm
1x10	RE	1,0	1,8	9	101	135
1x16	RE	1,0	1,8	10	126	150
1x25	RE	1,2	1,8	11	173	165
1x35	RE	1,2	1,8	12	212	180
1x50	RMV	1,4	1,8	14	285	210
1x70	RMV	1,4	1,8	16	365	240
1x95	RMV	1,6	1,8	18	473	270
1x120	RMV	1,6	1,8	19	560	285
1x150	RMV	1,8	1,8	21	670	315
1x185	RMV	2,0	1,8	24	823	360
1x240	RMV	2,2	2,0	27	1061	405
1x300	RMV	2,4	2,0	29	1295	435
1x400	RMV	2,6	2,0	33	1614	495
1x500	RMV	2,8	2,2	37	2039	555
1x630	RMV	2,8	2,2	40	2491	600

Elektrické vlastnosti:

Electrical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Činný odpor při 20 °C DC resistance at 20 °C (min.)	Zatížitelnost na vzduchu Current carrying cap. in air	Zatížitelnost v zemi Current carrying cap. in ground	Zatahovací síla při instalaci max. Max. permitted pulling force during installation	Ekvivalentní zkratový proud Short circuit current-equiv.	Časová oteplovací konstanta Time heating constant
mm ²		Ω/km	A	A	N	kA	sec
1x10	RE	3,08	62	90	300	0,761	73
1x16	RE	1,91	83	119	480	1,217	104
1x25	RE	1,20	111	155	750	1,902	144
1x35	RE	0,868	136	187	1050	2,663	188
1x50	RMV	0,641	167	224	1500	3,804	253
1x70	RMV	0,443	212	279	2100	5,326	310
1x95	RMV	0,320	260	334	2850	7,228	379
1x120	RMV	0,253	301	382	3600	9,130	450
1x150	RMV	0,206	345	430	4500	11,413	535
1x185	RMV	0,164	402	489	5550	14,076	600
1x240	RMV	0,125	478	568	7200	18,261	713
1x300	RMV	0,100	553	643	9000	22,826	834
1x400	RMV	0,0778	652	745	12000	27,213	1064
1x500	RMV	0,0605	767	851	15000	34,016	1203
1x630	RMV	0,0469	913	990	18900	42,860	1348

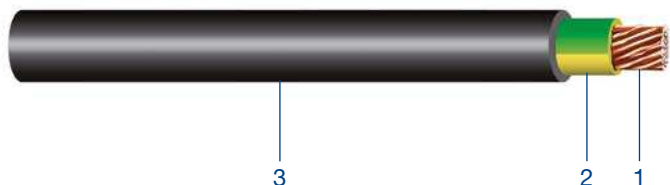
NKT® je registrovanou značkou společnosti NKT. © Autorská práva tohoto dokumentu jsou vlastněna NKT. Všechna práva v době vydání tohoto dokumentu jsou vyhrazena. Tyto informace byly poskytnuty pouze pro informativní účely a neobsahují žádná vyjádření, právně závazná prohlášení ani záruky.

NKT® is a registered trademark of NKT. © The copyright of this document is vested in NKT. All rights reserved at the time of issuance. This data was prepared for informational purposes only and does not contain any representations, legally binding declarations or guarantees.

Instalační jednožilové kabely s Cu jádrem

Installation single-core cables with Cu conductor

Standard: TP-KK-133/01



Konstrukce:

Construction:

1	Měděné jádro Copper conductor	2	Izolace PVC PVC insulation	3	Plášť PVC PVC sheath
---	----------------------------------	---	-------------------------------	---	-------------------------

Použití:

Application:

Kabel je určen pro pevné uložení ve vnitřních a venkovních prostorách, v zemi, v betonu.

Instalace tohoto výrobku smí provádět pouze osoby s elektrotechnickou kvalifikací. Výrobek je vyvinut podle platných norem.

Instalace musí být provedena v souladu s právě platnými předpisy.

The cable is designed for fixed installation, indoors and outdoors, in the ground and in concrete.

Installation of the product should only be carried out by personnel trained and qualified for electrical works. The product is designed according to recognized standards. Applicable rules of installation must be applied at all times.

Vlastnosti:

Properties:

Jmenovité napětí U_0/U Rated voltage	0,6/1 kV	Barva pláště Colour of sheath	černá black
Zkušební napětí Test voltage	4 kV	Odolnost proti šíření plamene Flame spread resistance	ČSN EN 60332-1-2; IEC 60332-1; VDE 0482 T332-1-2
Maximální provozní teplota při zkratu Maximal short-circuit temperature	+160 °C ($\leq 300 \text{ mm}^2$); +140 °C ($> 300 \text{ mm}^2$)	Třída reakce na oheň dle EN 50399 (požadavek vyhlášky MV č.23/2008, č.268/2011) E_{ca} CPR class	
Maximální provozní teplota jádra Maximal conductor operating temperature	+70 °C	UV stabilita UV stability	ano yes
Rozsah teplot při provozu Temperature range for handling	-35 až +70 °C from -35 up to +70 °C	Balení Packaging	kabelové bubny cable drums
Minimální teplota pokládky a manipulace s kabelem Minimal temperature for laying and manipulation	-5 °C	Certifikát Certificate	EZÚ
Minimální teplota skladování Minimal storage temperature	-35 °C	RoHS	ano yes
Barva izolace Colour of insulation	HD 308 S2	REACH	ano yes

Mechanické vlastnosti:

Mechanical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Jmenovitá tloušťka izolace Nominal insulation thickness	Jmenovitá tloušťka pláště Nominal sheath thickness	Průměr inf. Diameter approx.	Hmotnost inf. Cable mass approx.	Poloměr ohybu Bending radius
mm ²		mm	mm	mm	kg/km	mm
1x25	RMV	1,2	1,8	12	333	180
1x35	RMV	1,2	1,8	13	432	195
1x50	RMV	1,4	1,8	14	568	210
1x70	RMV	1,4	1,8	16	775	240
1x95	RMV	1,6	1,8	18	1045	270
1x120	RMV	1,6	1,8	20	1282	300
1x150	RMV	1,8	1,8	21	1549	315
1x185	RMV	2,0	1,8	24	1917	360
1x240	RMV	2,2	2,0	27	2499	405
1x300	RMV	2,4	2,0	29	3102	435
1x400	RMV	2,6	2,0	33	3921	495
1x500	RMV	2,8	2,2	37	4998	555

Elektrické vlastnosti:

Electrical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Činný odpor při 20 °C DC resistance at 20 °C (min.)	Zatížitelnost na vzduchu Current carrying cap. in air	Zatížitelnost v zemi Current carrying cap. in ground	Zatahovací síla při instalaci max. Max. permitted pulling force during installation	Ekvivalentní zkratový proud Short circuit current-equiv.	Časová oteplovací konstanta Time heating constant
mm ²		Ω/km	A	A	N	kA	sec
1x25	RMV	0,727	144	201	1250	2,871	194
1x35	RMV	0,524	178	244	1750	4,019	250
1x50	RMV	0,387	215	289	2500	5,742	349
1x70	RMV	0,268	272	359	3500	8,039	426
1x95	RMV	0,193	335	430	4750	10,909	520
1x120	RMV	0,153	388	493	6000	13,780	619
1x150	RMV	0,124	447	556	7500	17,225	727
1x185	RMV	0,0991	516	630	9250	21,245	829
1x240	RMV	0,0754	617	733	12000	27,561	977
1x300	RMV	0,0601	712	833	15000	34,451	1148
1x400	RMV	0,0470	845	962	20000	41,061	1447
1x500	RMV	0,0366	988	1091	25000	51,327	1655

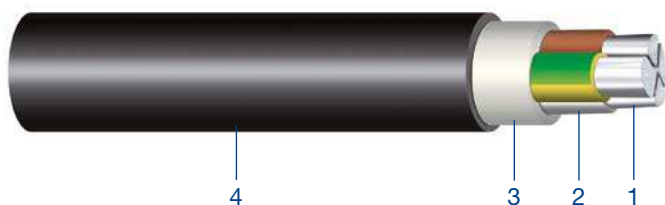
NKT® je registrovanou značkou společnosti NKT. © Autorská práva tohoto dokumentu jsou vlastněna NKT. Všechna práva v době vydání tohoto dokumentu jsou vyhrazena. Tyto informace byly poskytnuty pouze pro informativní účely a neobsahují žádná vyjádření, právně závazná prohlášení ani záruky.

NKT® is a registered trademark of NKT. © The copyright of this document is vested in NKT. All rights reserved at the time of issuance. This data was prepared for informational purposes only and does not contain any representations, legally binding declarations or guarantees.

Instalační kabely s Al jádrem

Installation cables with Al conductor

Standard: OVE E 8200-603



Konstrukce:

Construction:

1	Hliníkové jádro Aluminium conductor	2	Izolace PVC PVC insulation	3	Výplňový obal Bedding	4	Plášť PVC PVC sheath
---	--	---	-------------------------------	---	--------------------------	---	-------------------------

Použití:

Application:

Kabel je určen pro pevné uložení ve vnitřních a venkovních prostorách, v zemi, v betonu.

Instalace tohoto výrobku smí provádět pouze osoby s elektrotechnickou kvalifikací. Výrobek je vyvinut podle platných norem.

Instalace musí být provedena v souladu s právě platnými předpisy.

The cable is designed for fixed installation, indoors and outdoors, in the ground and in concrete.

Installation of the product should only be carried out by personnel trained and qualified for electrical works. The product is designed according to recognized standards. Applicable rules of installation must be applied at all times.

Vlastnosti:

Properties:

Jmenovité napětí U_0/U Rated voltage	0,6/1 kV	Barva pláště Colour of sheath	černá black
Zkušební napětí Test voltage	4 kV	Odolnost proti šíření plamene Flame spread resistance	ČSN EN 60332-1-2; IEC 60332-1; VDE 0482 T332-1-2
Maximální provozní teplota při zkratu Maximal short-circuit temperature	+160 °C ($\leq 300 \text{ mm}^2$); +140 °C ($> 300 \text{ mm}^2$)	Třída reakce na oheň dle EN 50399 (požadavek vyhlášky MV č.23/2008, č.268/2011) E_{ca} CPR class	
Maximální provozní teplota jádra Maximal conductor operating temperature	+70 °C	UV stabilita UV stability	ano yes
Rozsah teplot při provozu Temperature range for handling	-35 až +70 °C from -35 up to +70 °C	Balení Packaging	kabelové bubny cable drums
Minimální teplota pokládky a manipulace s kabelem Minimal temperature for laying and manipulation	-5 °C	Certifikát Certificate	EZÚ
Minimální teplota skladování Minimal storage temperature	-35 °C	RoHS	ano yes
Barva izolace Colour of insulation	HD 308 S2	REACH	ano yes

Mechanické vlastnosti:

Mechanical properties:

Počet a průřez žil No. of cores and cross-section	Tvar jádra Shape of conductor	Jmenovitá tloušťka izolace Nominal insulation thickness	Jmenovitá tloušťka pláště Nominal sheath thickness	Průměr inf. Diameter approx.	Hmotnost inf. Cable mass approx.	Poloměr ohybu Bending radius
mm ²		mm	mm	mm	kg/km	mm
1x10	RE	1,0	1,8	9	101	135
1x16	RE	1,0	1,8	10	126	150
1x25	RMV	1,2	1,8	12	182	180
1x35	RMV	1,2	1,8	13	222	195
1x50	RMV	1,4	1,8	14	285	210
1x70	RMV	1,4	1,8	16	365	240
1x95	RMV	1,6	1,8	18	473	270
1x120	RMV	1,6	1,8	19	560	285
1x150	RMV	1,8	1,8	21	670	315
1x185	RMV	2,0	1,8	24	823	360
1x240	RMV	2,2	2,0	27	1061	405
1x300	RMV	2,4	2,0	29	1295	435
1x400	RMV	2,6	2,0	33	1614	495
1x500	RMV	2,8	2,2	37	2036	555
1x630	RMV	2,8	2,2	40	2491	600
2x16	RE	1,0	1,8	16	389	192
3x10	RE	1,0	1,8	16	338	192
3x16	RE	1,0	1,8	17	437	204
3x25	RMV	1,2	1,8	22	695	264
3x35	RMV	1,2	2,0	25	886	300
3x50 *	SM	1,4	2,0	24	785	288
3x50 **	SM	1,4	2,0	25	938	300
3x70 *	SM	1,4	2,0	27	1012	324
3x70 **	SM	1,4	2,0	28	1181	336
3x95 *	SM	1,6	2,0	31	1338	372
3x95 **	SM	1,6	2,0	32	1527	384
3x120 *	SM	1,6	2,0	34	1609	408
3x120 **	SM	1,6	2,2	36	1887	432
3x150 *	SM	1,8	2,2	38	1994	456
3x150 **	SM	1,8	2,2	40	2265	480