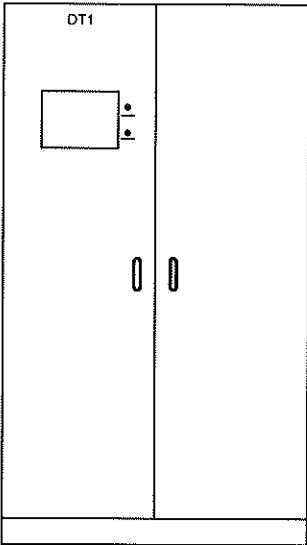


Příloha č. 10 - 3.část

STAVEBNÍ OBJEKTY

DSO 2.4.0.4.1-1 - Objekt ČOV

|                      |                                                          |                  |                                                                                                                                                                                                           |        |                 |         |       |
|----------------------|----------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------|---------|-------|
| HLAVNÍ INŽENÝR       | ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT                                    | VYPRACOVAL       | <br>F.A.GERSTNERA 2151/6<br>ČESKÉ BUDĚJOVICE 7<br>370 01 tel. 777150225<br>WWW.EKO EKO.CZ E-MAIL: EKO EKO@EKO EKO.CZ |        |                 |         |       |
| ING. VLASTIMIL HRUBÝ | ING. LUKÁŠ ČERNÝ                                         | ING. LUKÁŠ ČERNÝ |                                                                                                                                                                                                           |        |                 |         |       |
| INVESTOR             | LIPNO NAD VLTAVOU                                        |                  |                                                                                                                                                                                                           |        |                 |         |       |
| KRAJ                 | Jihočeský kraj                                           | OBEC             | LIPNO NAD VLTAVOU                                                                                                                                                                                         |        | ZAKÁZKA 1807-61 |         |       |
| AKCE                 | <b>PROJEKTOVÁ PŘÍPRAVA ČOV<br/>LIPNO NAD VLTAVOU II.</b> |                  |                                                                                                                                                                                                           |        | FORMÁT          | 20xA4   | KOPIE |
| PŘÍLOHA              |                                                          |                  |                                                                                                                                                                                                           |        | DATUM           | 10/2025 |       |
|                      |                                                          |                  |                                                                                                                                                                                                           |        | STUPEŇ          | DSP     |       |
|                      |                                                          |                  |                                                                                                                                                                                                           |        | MĚŘITKO         | -       |       |
|                      | ČÍSLO                                                    | 06               | ČÁST                                                                                                                                                                                                      | D2.2.2 |                 |         |       |
| DATOVÝ ROZVADĚČ DT1  |                                                          |                  |                                                                                                                                                                                                           |        |                 |         |       |

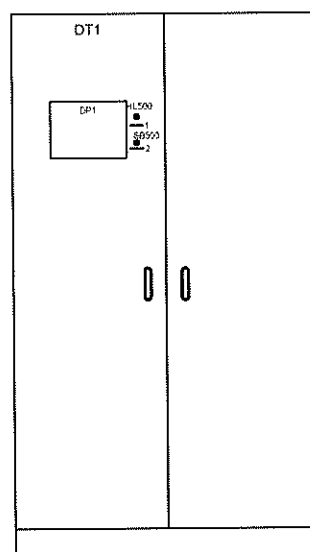
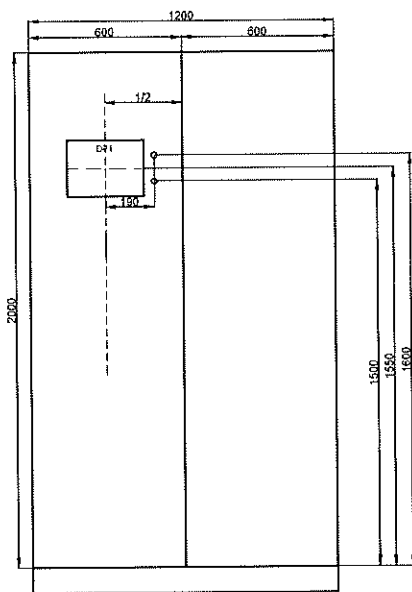


|                               |                                          |
|-------------------------------|------------------------------------------|
| OZNAČENÍ ROZVADĚČE:           | DT1                                      |
| JÍMENOVITÝ PROUD ROZVADĚČE:   | 12 A                                     |
| ZKRATOVÁ ODOLNOST:            | 10 kA                                    |
| KRYTÍ ROZVADĚČE:              | IP 54/20                                 |
| JÍMENOVITÉ NAPĚTÍ ROZVADĚČE:  | 1N/PE 230 V, 50 Hz<br>24 V DC<br>12 V DC |
| ZAŘÍZENÍ JISTIČI PŘED ZKRATEM | POJISTKY, JISTIČE                        |

ZNAČENÍ IZOLOVANÝCH VODIČŮ V ROZVADĚČI NÍZKÉHO NAPĚTÍ

|                           |                                |             |                              |
|---------------------------|--------------------------------|-------------|------------------------------|
| 400/230 V                 | FÁZOVÉ VODIČE                  | L1, L2, L3  | ČERNÁ                        |
|                           | STŘEDNÍ VODIČ                  | N           | MODRÁ                        |
|                           | OCHRANNÝ VODIČ                 | PE          | ZELENOŽLUTÁ                  |
|                           | OVLAĐACÍ VODIČ                 | L-0VL       | HŘEDÁ                        |
|                           | ZÁLOHOVÉ NAPÁJENÍ              | L-4IP       | ŠEDÁ                         |
|                           | ZA PŘEPĚTOVOU OCHRANOU 3. ST.  | L1          | ŠEDÁ                         |
|                           | ZA PROUDOVÝM OCHRANÍČEM        | L11         | ČERNÁ                        |
|                           | CIZÍ NAPÁJENÍ                  | L1, L2, L3  | ČERNÁ                        |
|                           | CIZÍ OVLAĐACÍ VODIČE           | L-0VL       | * MODRÉ NÁVLEČKY             |
|                           |                                |             | * MODRÉ NÁVLEČKY             |
| 110 V                     | NAPÁJENÍ / OVLAĐACÍ VODIČE     | 110 V DC    | * TMAVÁ RUŽÁ / - TMAVÁ MODRÁ |
| 48 V                      | NAPÁJENÍ / OVLAĐACÍ VODIČE     | 48 V DC     | * TMAVÁ RUŽÁ / - TMAVÁ MODRÁ |
| 24 V                      | NAPÁJENÍ / OVLAĐACÍ VODIČE     | 24 V AC     | ORANŽOVÁ / ORANŽOVÁ          |
|                           | NAPÁJENÍ / OVLAĐACÍ VODIČE     | 24 V DC     | * TMAVÁ RUŽÁ / - TMAVÁ MODRÁ |
|                           | NAP. / OVLAĐACÍ VODIČE PRO ASŘ | 24 V DC ASŘ | * BÍLORUŽÁ / - BÍLOMODRÁ     |
| 12 V                      | NAPÁJENÍ / OVLAĐACÍ VODIČE     | 12 V DC     | * TMAVÁ RUŽÁ / - TMAVÁ MODRÁ |
| OSTATNÍ<br>MÁLE<br>NAPĚTÍ | ANALOGOVÝ SIGNÁL               |             | * ŽLUTÁ / - ŽLUTÁ            |
|                           | CIZÍ MÁLE NAPĚTÍ               |             | * FIALOVÁ / - FIALOVÁ        |
|                           | DEKODOVÝ SIGNÁL                |             | BÍLÁ                         |

|                          |                     |           |                     |     |
|--------------------------|---------------------|-----------|---------------------|-----|
| ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II | DATOVÝ ROZVADĚČ DT1 | D2.2.2.06 | Datový rozvaděč ČOV |     |
|                          |                     |           | LIST                | CN1 |
|                          |                     |           | ROZVADĚČ            | DT1 |



# ROZVADĚČ:

ROZMĚRY: (vzduš) 2000x1200x500 mm  
 IP: 54  
 PODSTAVEC: 100 mm  
 PŘÍVOD A VÝVODY SPODEM

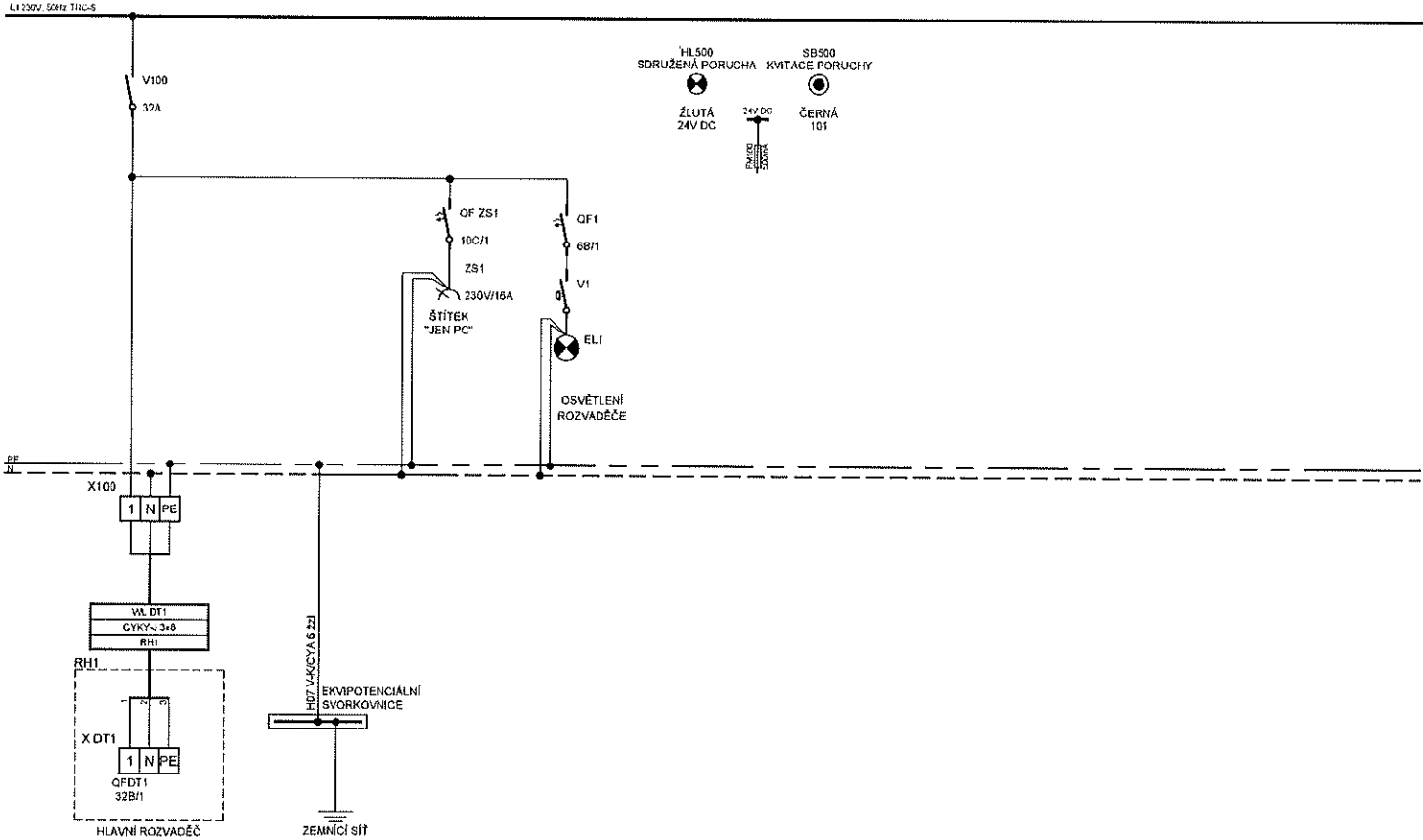
# ROZMĚRY DĚR A VÝŘEZŮ:

OVLADAČE A SIGNÁLKY - DÍRY Ø22 mm  
 VÝŘEZ PRO DP1: DLE SKUTEČNOSTI mm

# SEZNAM ŠTÍTKŮ:

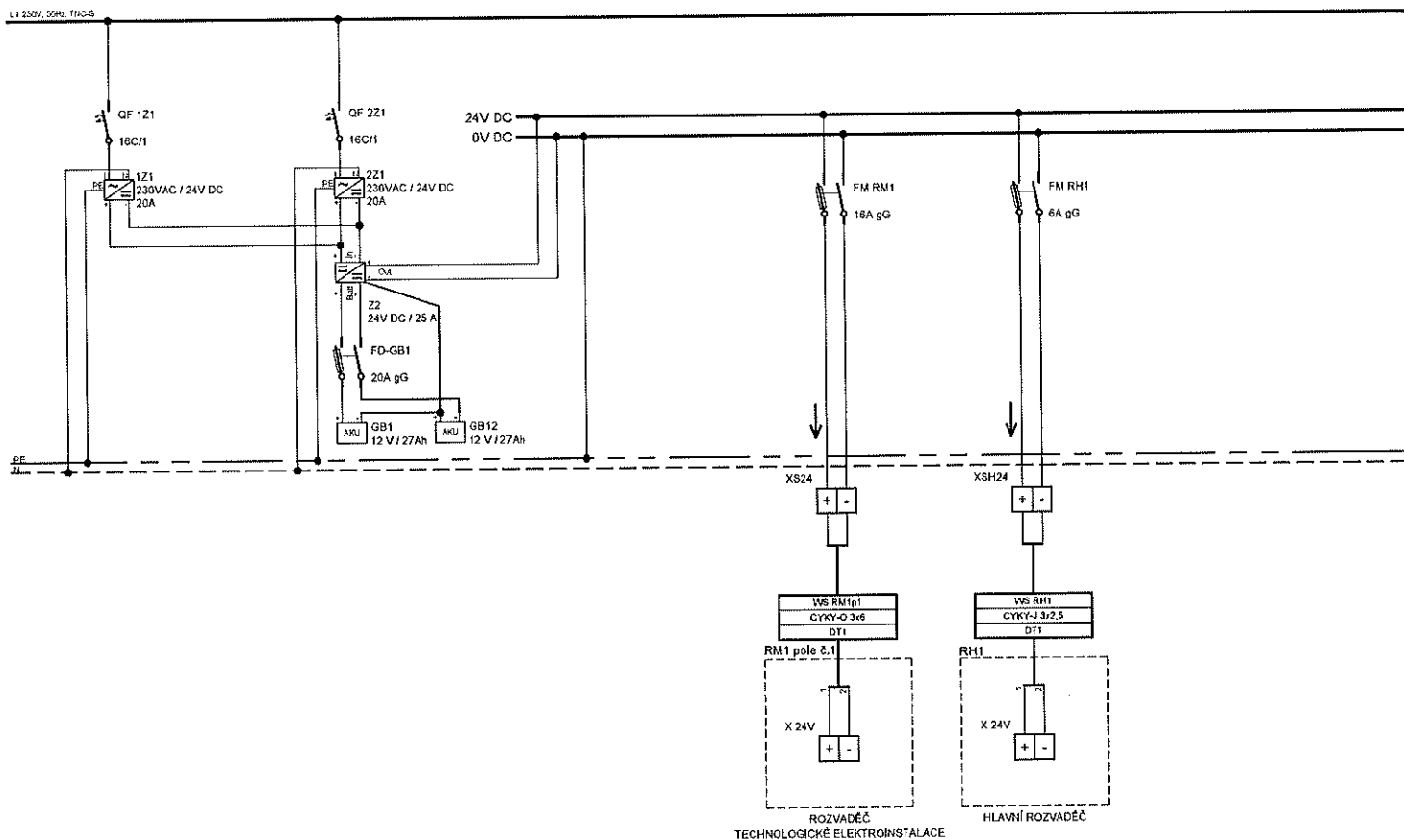
- 1 - 1ks - SDRUŽENÁ PORUCHA
- 2 - 1ks - KMITACE PORUCHY

|                          |                     |           |                                                                                                          |
|--------------------------|---------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II | DATOVÝ ROZVADĚČ DT1 | D2.2.2.06 | <div> <div>LIST</div> <div>2</div> <div>1020x260</div> </div> <div> <div>CN2</div> <div>DT1</div> </div> |
|--------------------------|---------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

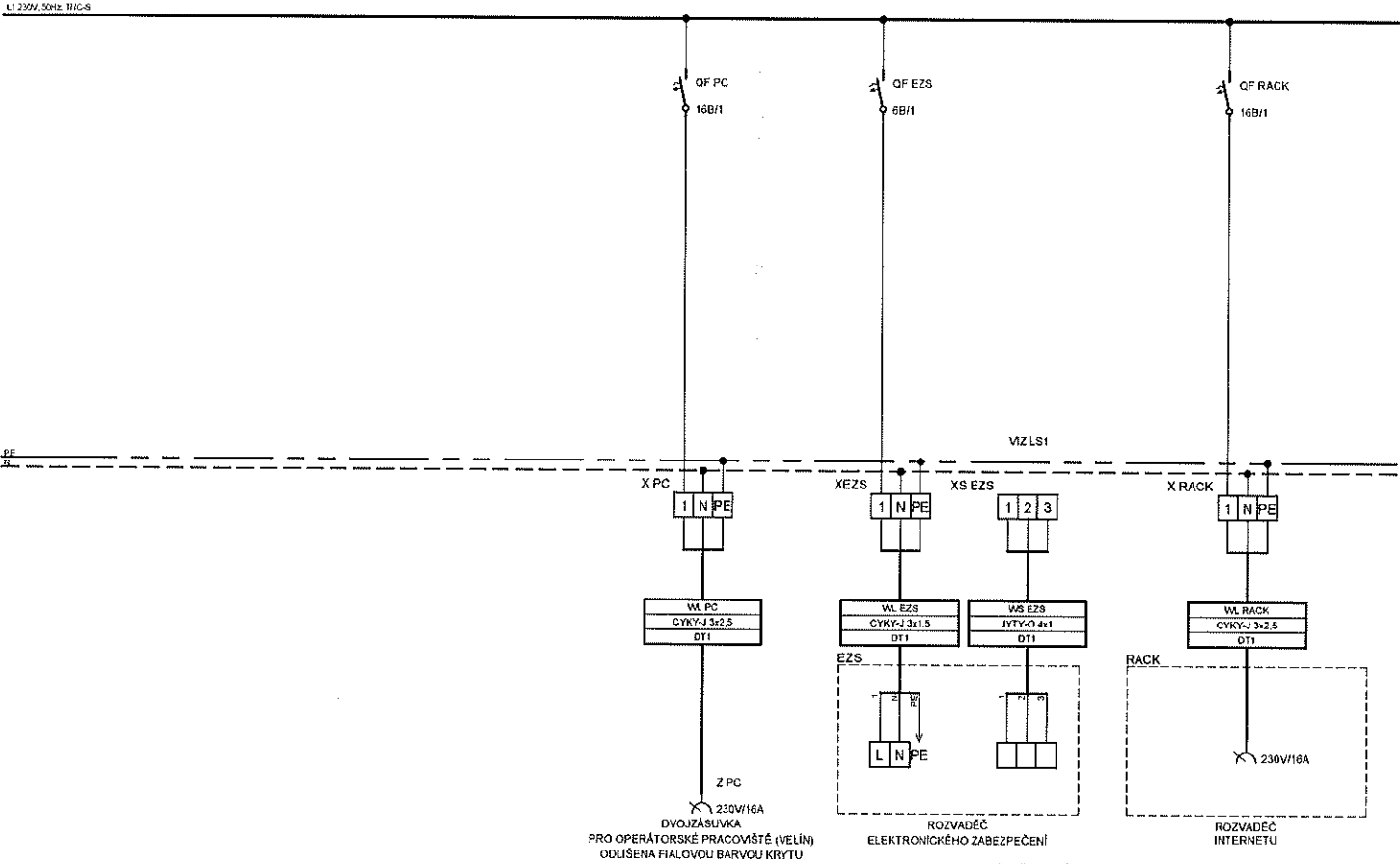


| HLAVNÍ PŘÍVOD, PC ZÁSUVKY, OSVĚTLENÍ ROZVADĚČE |                     |           |           |     |
|------------------------------------------------|---------------------|-----------|-----------|-----|
| ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II                       | DATOVÝ ROZVADĚČ DT1 | D2.2.2.06 | LIST<br>3 | JS1 |
|                                                |                     |           | 102/0556  | DT1 |

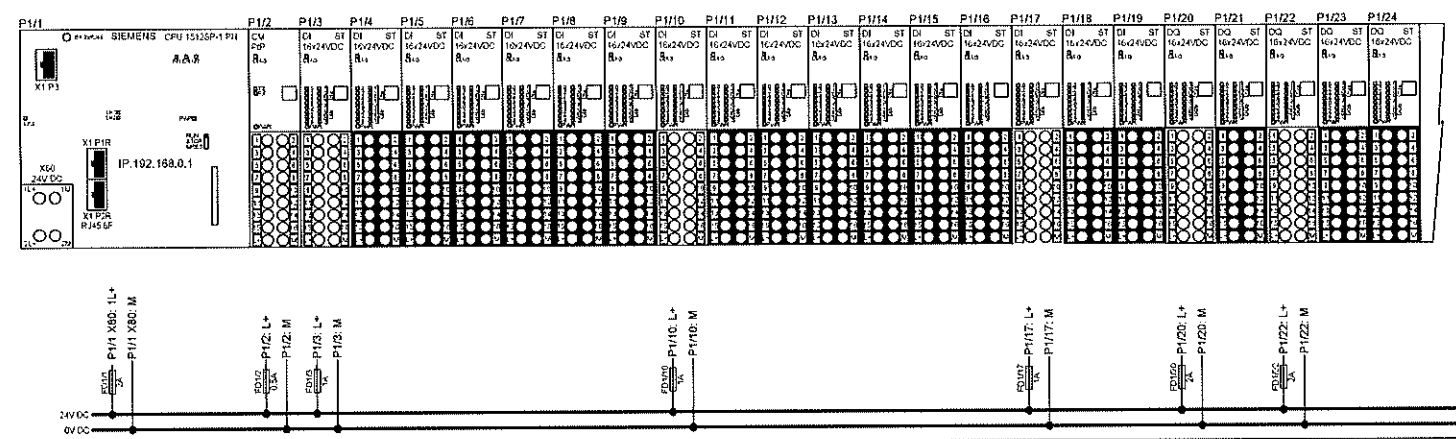




| ZDROJE 24V DC, NAPÁJENÍ 24V RH1, NAPÁJENÍ 24V RM1 |                     |           | LIST 4 JS2 |     |
|---------------------------------------------------|---------------------|-----------|------------|-----|
| ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II                          | DATOVÝ ROZVADĚČ DT1 | D2.2.2.06 | 100/0.5/50 | DT1 |

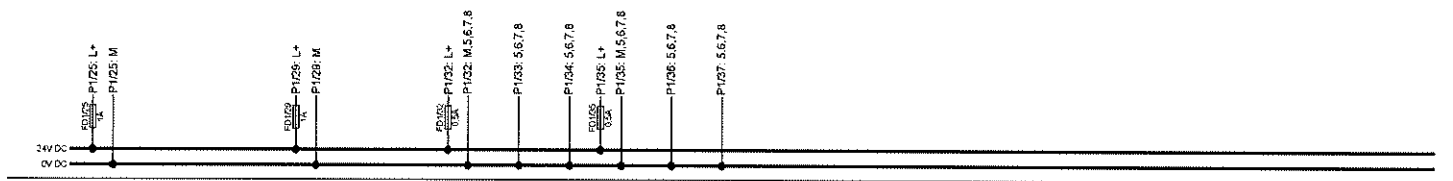


|                                                        |                     |           |          |     |
|--------------------------------------------------------|---------------------|-----------|----------|-----|
| SVODIČ PŘEPĚTÍ, ZDROJ TELEMETRICKÉ STANICE, PC ZÁSUVKA |                     |           |          |     |
| ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II                               | DATOVÝ ROZVADĚČ DT1 | D2.2.2.06 | LIST     | JS3 |
|                                                        |                     |           | 5        |     |
|                                                        |                     |           | ROZVADĚČ | DT1 |

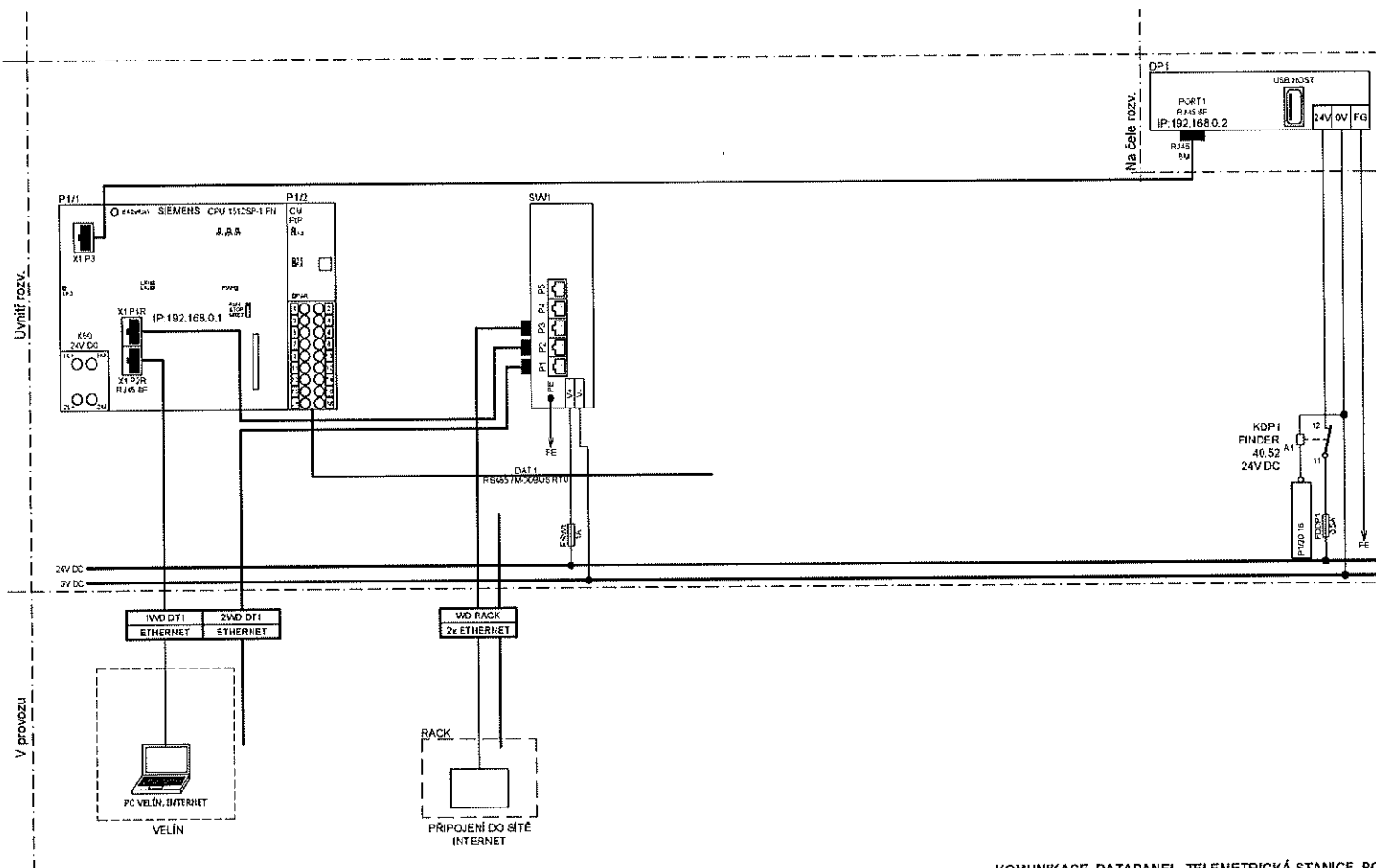


|                          |  |  |                     |  |           |  |           |     |
|--------------------------|--|--|---------------------|--|-----------|--|-----------|-----|
| ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II |  |  | DATOVÝ ROZVADĚČ DT1 |  | D2.2.2.06 |  | PLC 1/2   |     |
|                          |  |  |                     |  |           |  | LIST<br>6 | BS1 |
|                          |  |  |                     |  |           |  | rozsah    | DT1 |

| P1/25                     | P1/26                     | P1/27                     | P1/28                     | P1/29                     | P1/30                     | P1/31                     | P1/32                     | P1/33                     | P1/34                     | P1/35                     | P1/36                     | P1/37                     |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 | AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 | AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 | AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 | AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 | AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 | AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 | AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 | AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 | AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 | AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 | AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 | AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 |
| ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 | ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 | ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 | ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 | ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 | ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 | ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 | ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 | ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 | ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 | ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 | ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 | ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 |
| AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 | AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 | AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 | AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 | AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 | AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 | AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 | AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 | AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 | AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 | AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 | AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 | AI<br>5x12/4-40/15<br>R13 |
| ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 | ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 | ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 | ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 | ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 | ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 | ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 | ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 | ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 | ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 | ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 | ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 | ST<br>5x12/4-40/15<br>R13 |



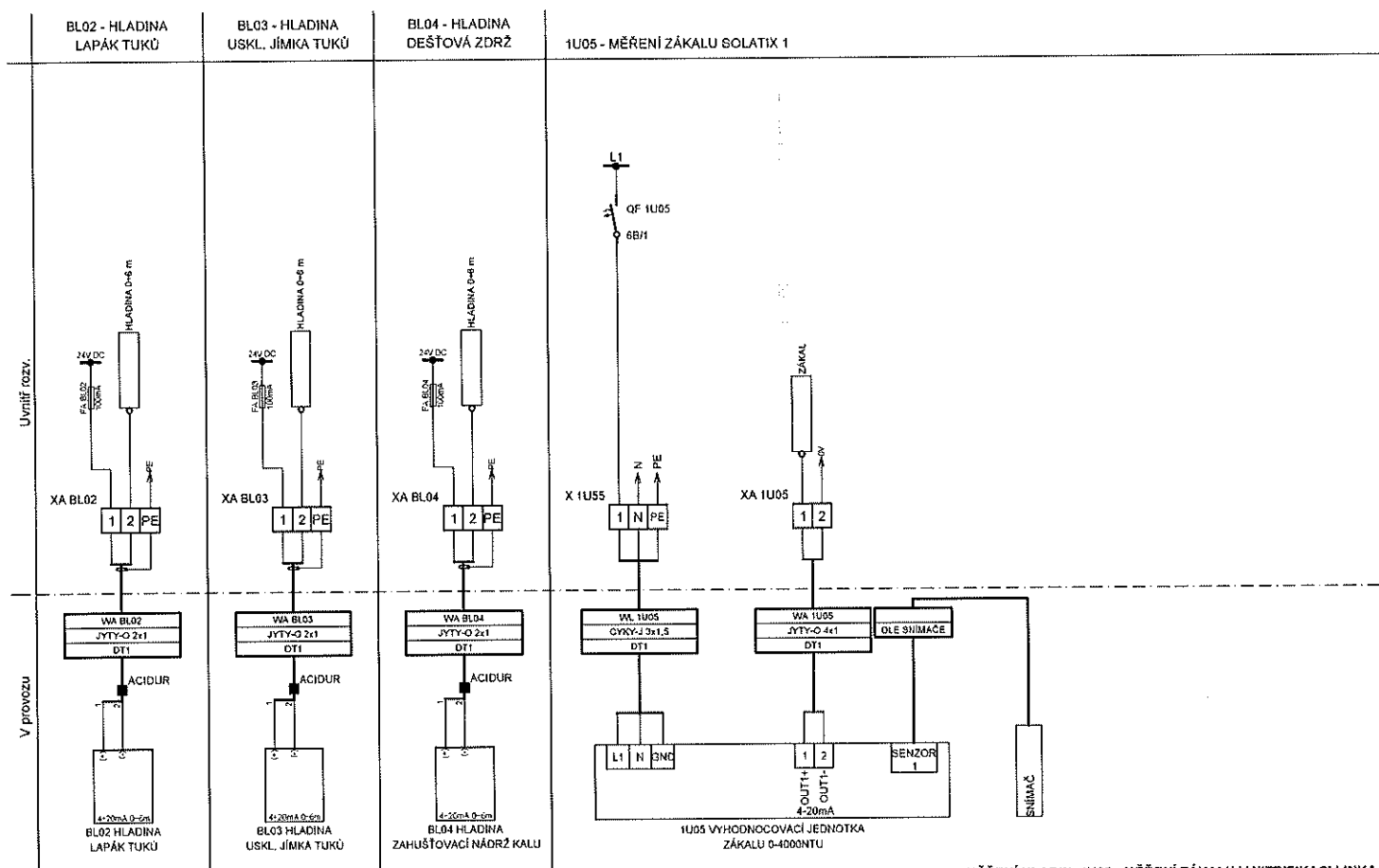
|                          |                     |           |         |
|--------------------------|---------------------|-----------|---------|
|                          |                     |           | PLC 2/2 |
| ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II | DATOVÝ ROZVADĚČ DT1 | D2.2.2.06 | LIST    |
|                          |                     |           | 7       |
|                          |                     |           | BS2     |
|                          |                     |           | rozvad  |
|                          |                     |           | DT1     |



KOMUNIKACE, DATAPANEL, TELEMETRICKÁ STANICE, PC

|                          |                     |           |          |     |
|--------------------------|---------------------|-----------|----------|-----|
| ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II | DATOVÝ ROZVADĚČ DT1 | D2.2.2.06 | LIST     | BS3 |
|                          |                     |           | 8        |     |
|                          |                     |           | ROZVADĚČ | DT1 |

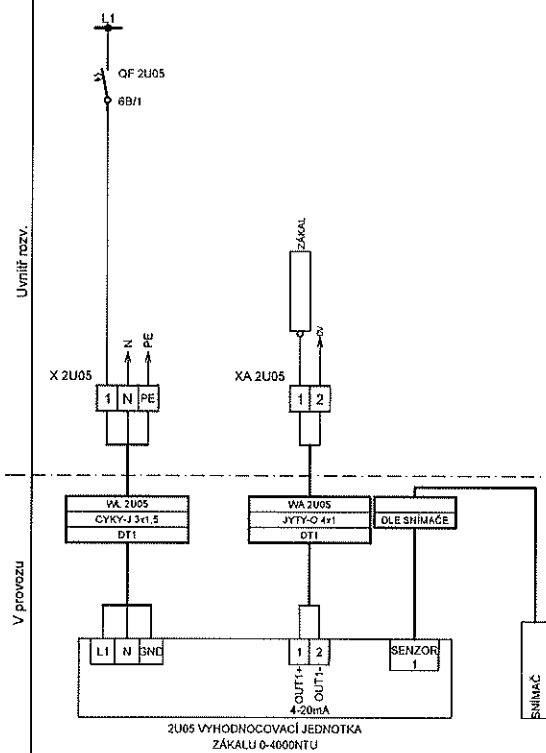




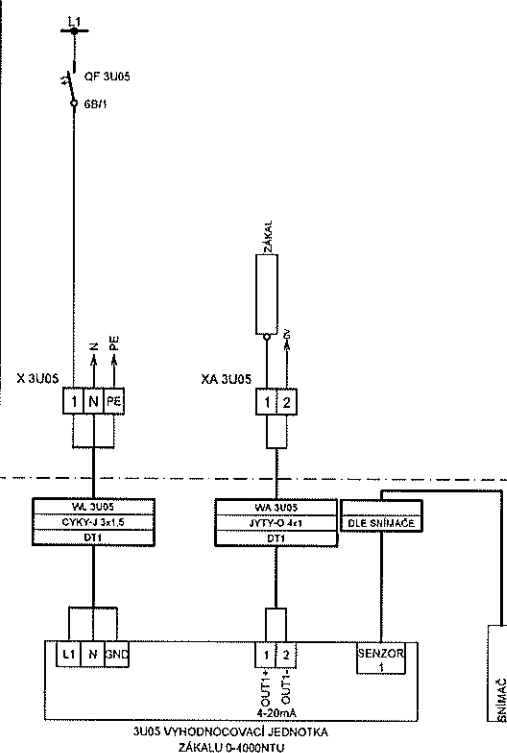
BL02,03 A BL04 MĚŘENÍ HLADIN, 1U05 - MĚŘENÍ ZÁKALU V NITRIFIKACI LINKA 1

|                          |                     |           |            |     |
|--------------------------|---------------------|-----------|------------|-----|
| ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II | DATOVÝ ROZVADĚČ DT1 | D2.2.2.06 | LIST<br>10 | FS2 |
|                          |                     |           | rozsah     | DT1 |

## 2U05 - MĚŘENÍ ZÁKALU SOLATIX 2



## 3U05 - MĚŘENÍ ZÁKALU SOLATIX 3



2U05 - MĚŘENÍ ZÁKALU V NITRIFIKACI LINKA 2, 3U05 - MĚŘENÍ ZÁKALU V NITRIFIKACI LINKA 3

ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II

## DATOVÝ ROZVADEČ DT1

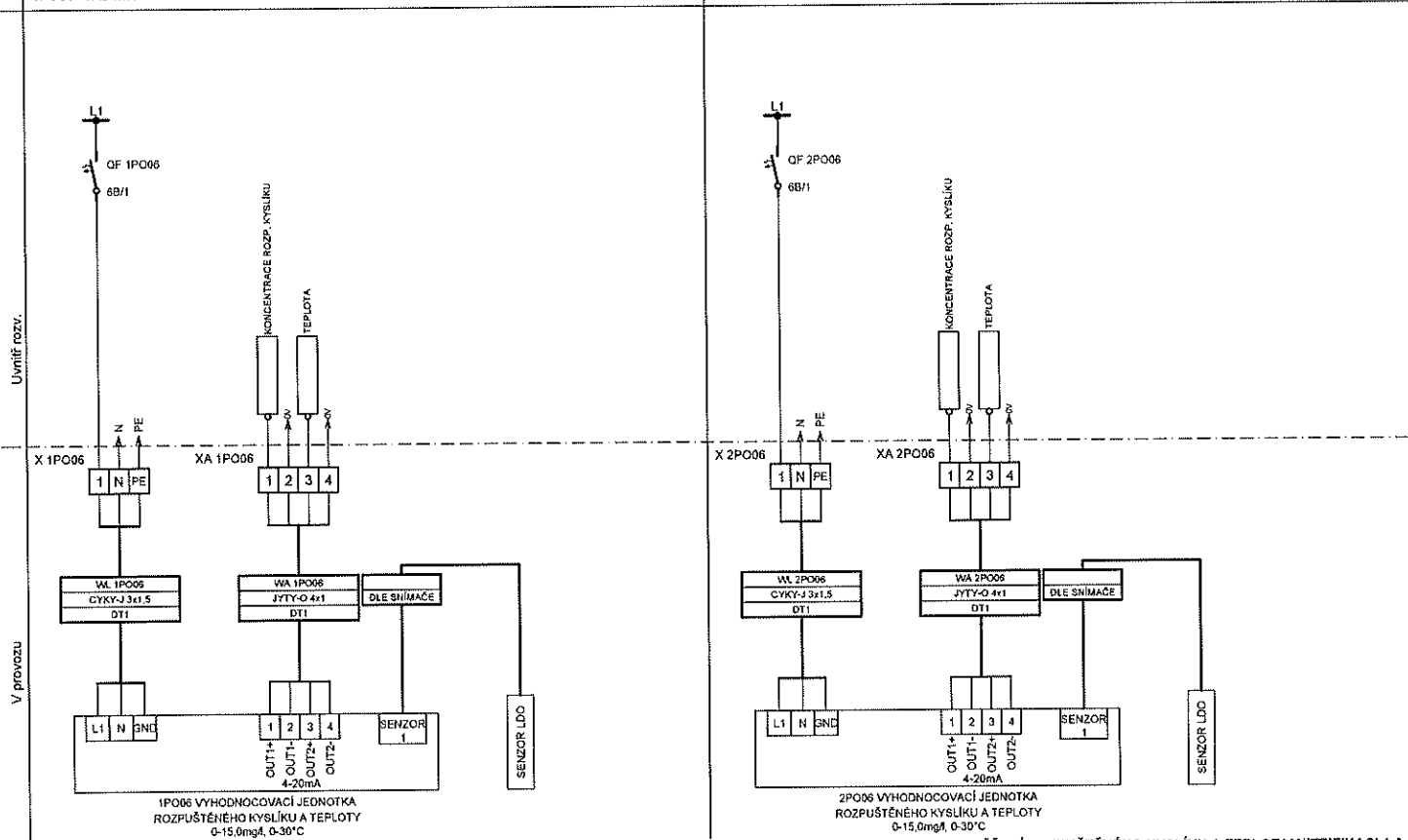
D2.2.2.06

|         |     |
|---------|-----|
| LIST    | FS3 |
| 11      |     |
| revised | BT1 |



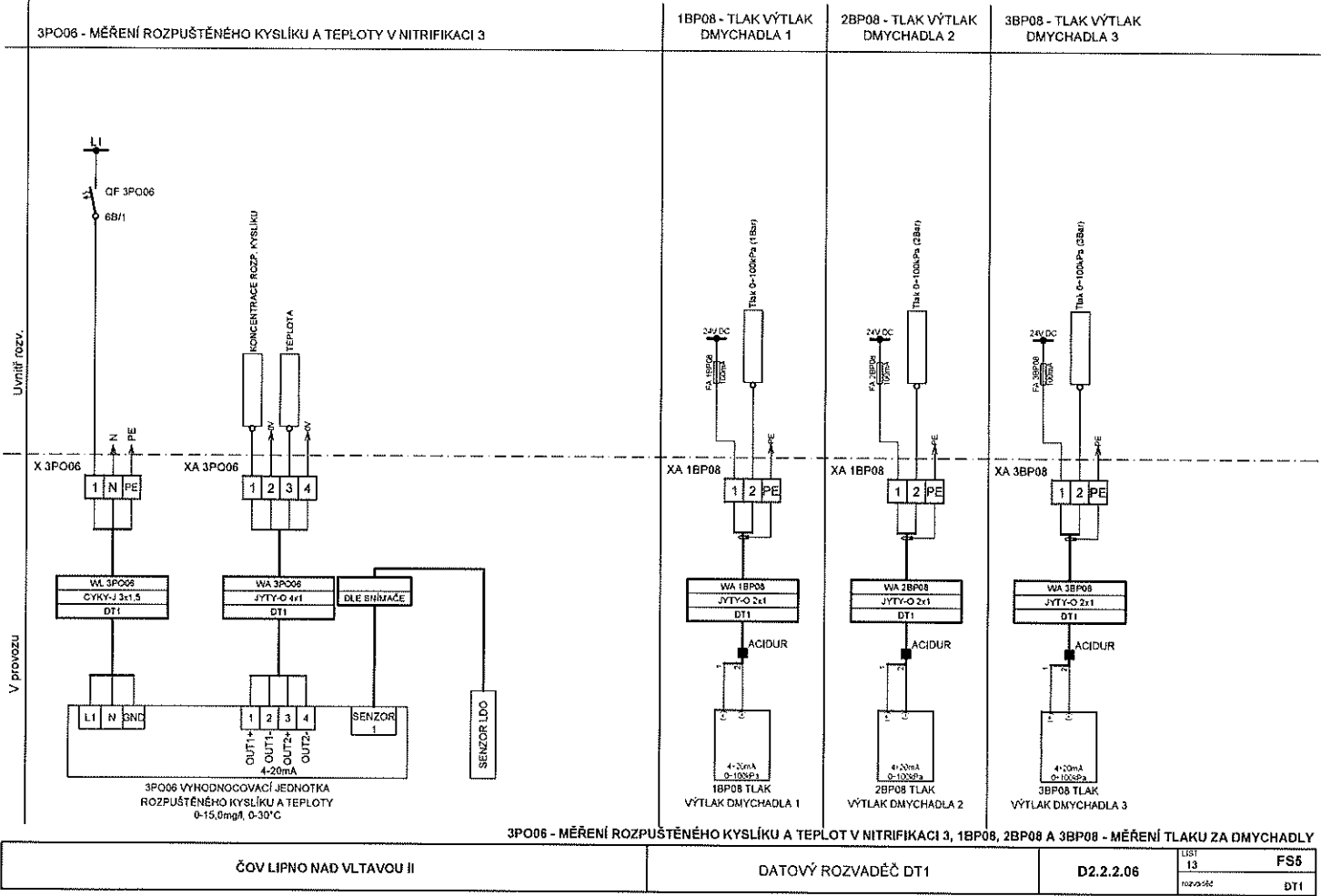
## 1PO06 - MĚŘENÍ ROZPUŠTĚNÉHO KYSLÍKU A TEPLOTY V NITRIFIKACI 1

## 2PO06 - MĚŘENÍ ROZPUŠTĚNÉHO KYSLÍKU A TEPLOTY V NITRIFIKACI 2

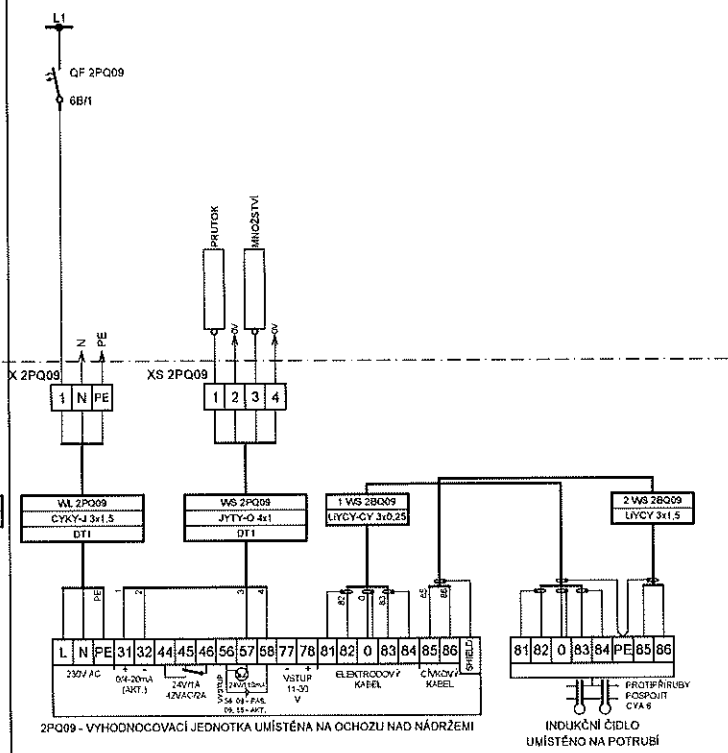


## 1 PO06 A 2PO06 - MĚŘENÍ ROZPUŠTĚNÉHO KYSLÍKU A TEPLOT V NITRIFIKACI 1 A 2

|                          |                     |           |     |     |
|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|
| ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II | DATOVÝ ROZVADĚČ DT1 | D2.2.2.06 | 12  | FS4 |
|                          |                     |           | DT1 |     |



## 2PQ09 - MĚŘENÍ PRŮTOKU INTERNÍ RECIRKULACE 2

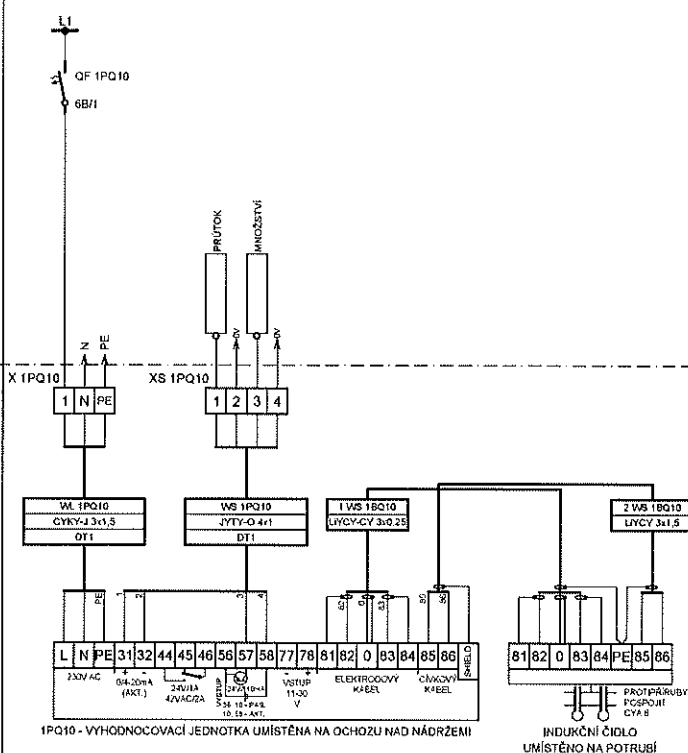
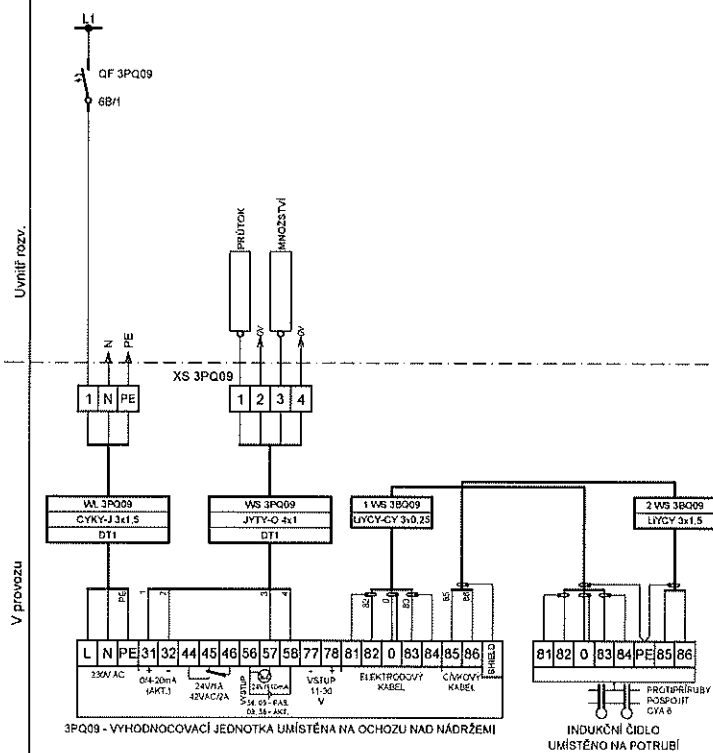


1PQ09 - MĚŘENÍ PRÚTOKU VRATNÉHO KALU, 2PQ09 - MĚŘENÍ PRÚTOKU VRATNÉHO KALU

|                          |                     |           |          |     |
|--------------------------|---------------------|-----------|----------|-----|
| ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II | DATOVÝ ROZVADĚČ DT1 | D2.2.2.06 | LIST 14  | FS6 |
|                          |                     |           | ROZVADĚČ | DT1 |

# 3PQ09 - MĚŘENÍ PRŮTOKU INTERNÍ RECIRKULACE 3

# 1PQ10 - MĚŘENÍ PRŮTOKU VK/PK 1



## 3PQ10 - MĚŘENÍ PRŮTOKU INTERNÍ RECIRKULACE 3, 1PQ10 - MĚŘENÍ PRŮTOKU VK/PK 1

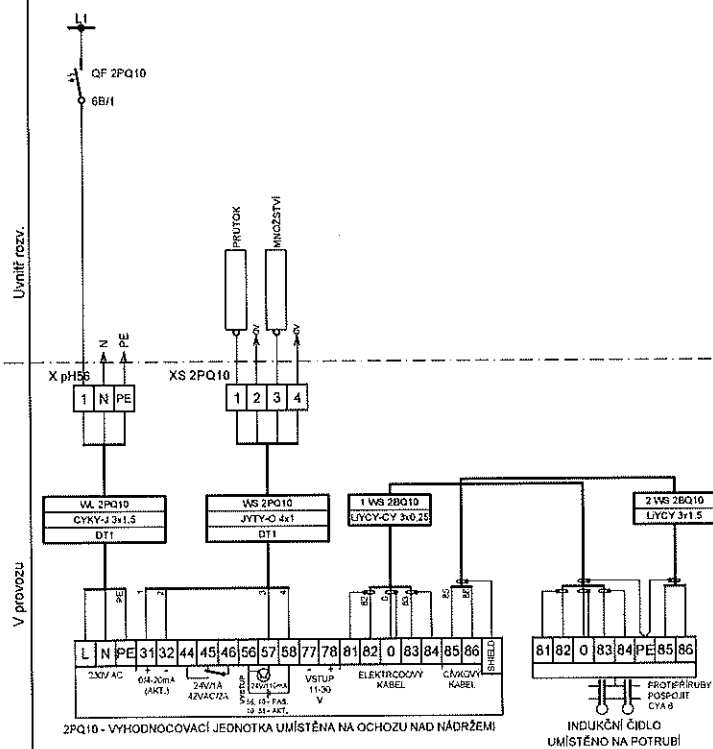
ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II

DATOVÝ ROZVADĚČ DT1

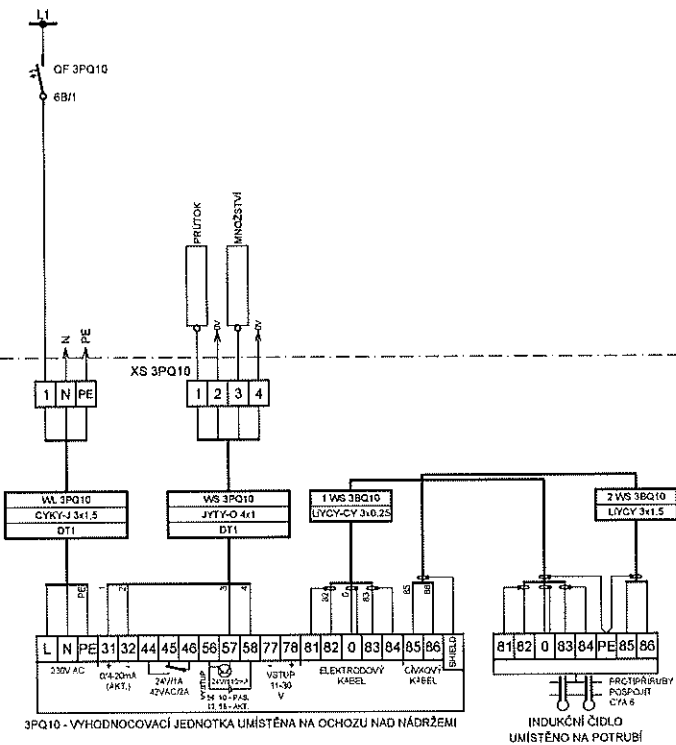
D2.2.2.06

LIST  
15  
FS7  
DT1

## 2PQ10 - MĚŘENÍ PRŮTOKU VK/PK 2



## 3PQ10 - MĚŘENÍ PRŮTOKU VK/PK 3



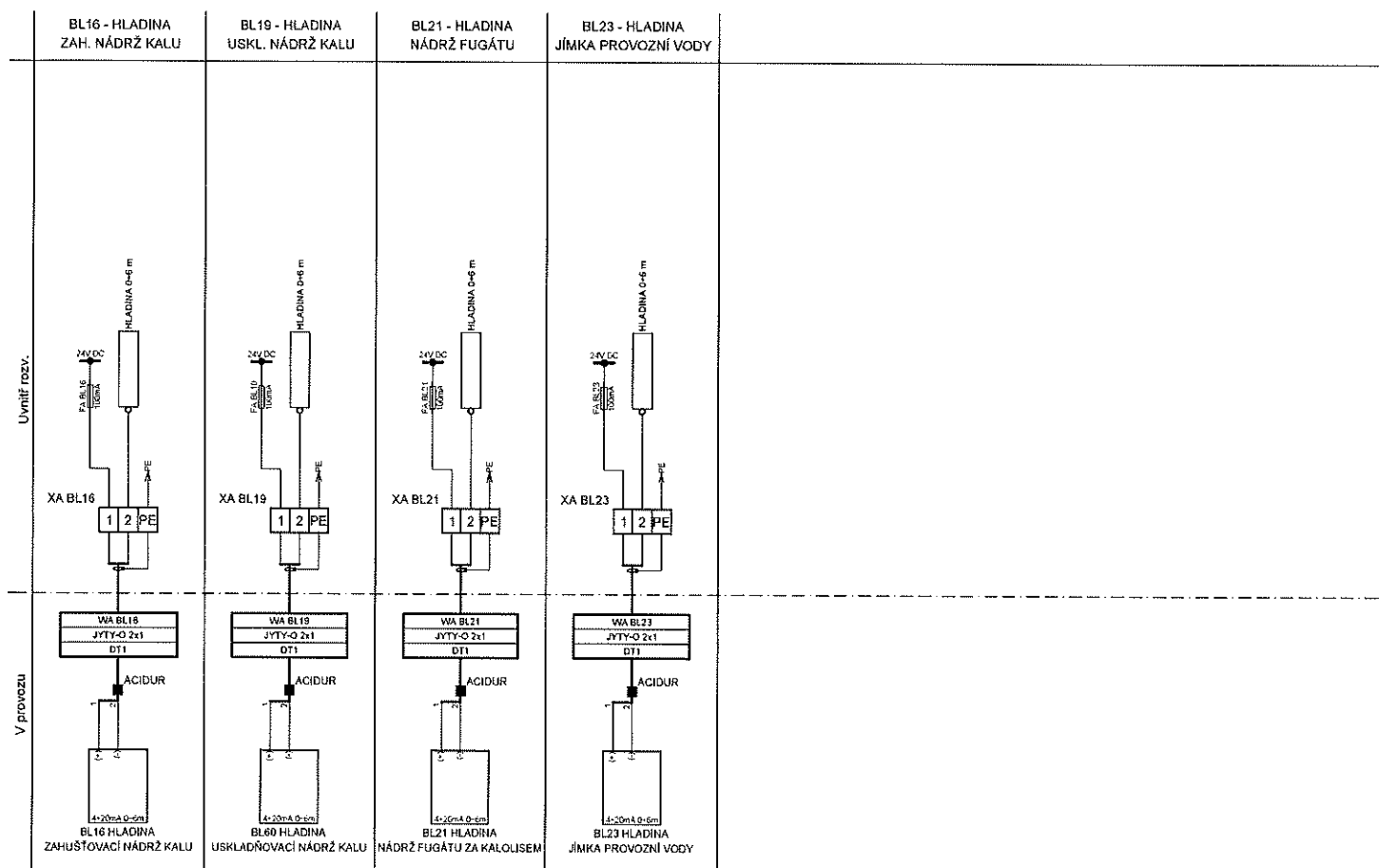
2PQ10 - MĚŘENÍ PRŮTOKU VK/PK 2, 3PQ10 - MĚŘENÍ PRŮTOKU VK/PK 3

ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II

DATOVÝ ROZVADĚČ DT1

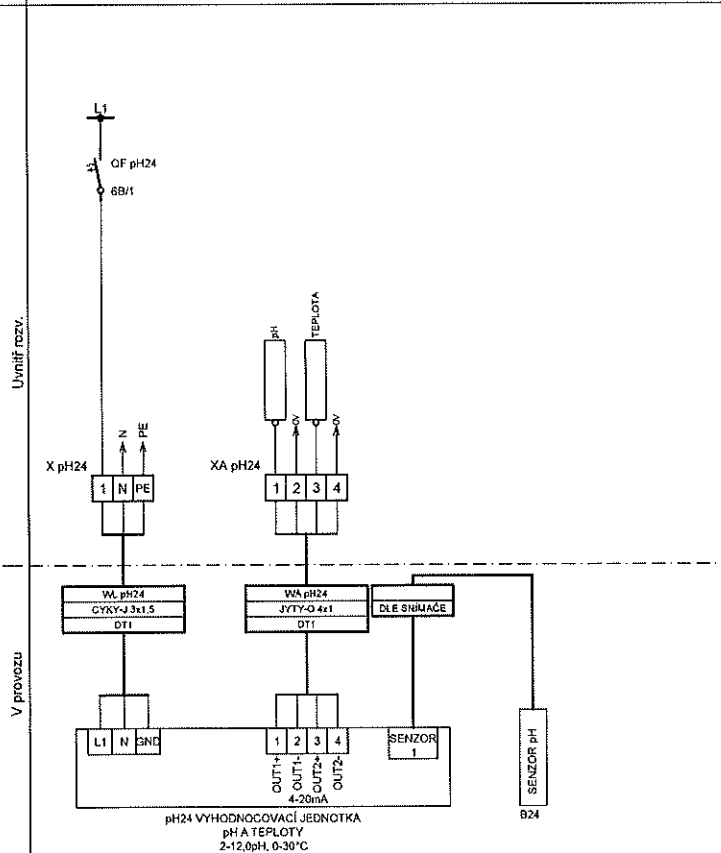
D2.2.2.06

|        |     |
|--------|-----|
| U31    | FS8 |
| 16     |     |
| neva36 | DT1 |

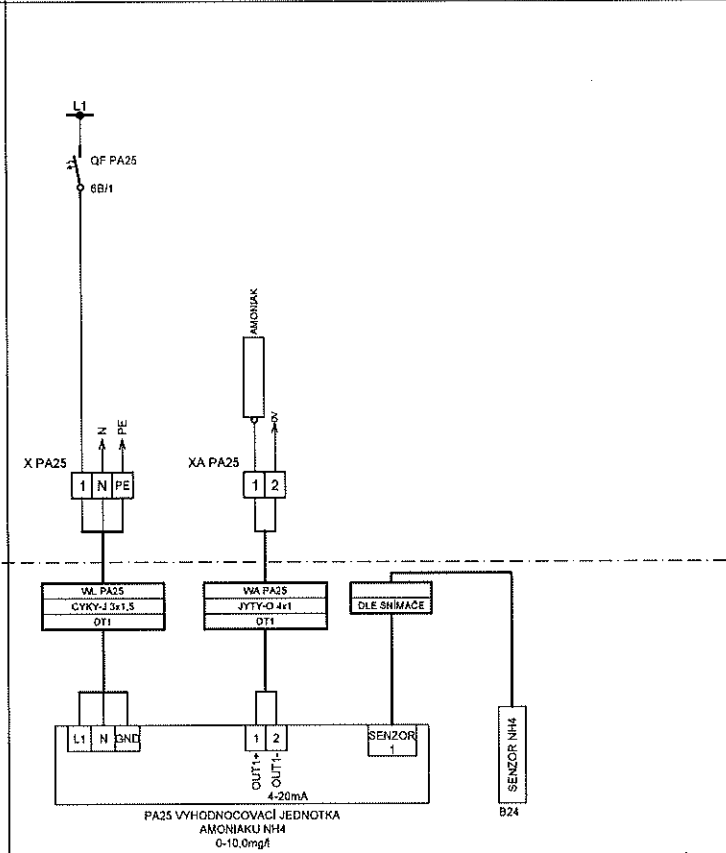


|                          |  |                     |           |               |     |
|--------------------------|--|---------------------|-----------|---------------|-----|
| ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II |  | DATOVÝ ROZVADĚČ DT1 | D2.2.2.06 | MĚŘENÍ HLADIN |     |
|                          |  |                     |           | LIST<br>17    | FS9 |
|                          |  |                     |           | revize        | DT1 |

pH24 - MĚŘENÍ pH A TEPLOTY VYČIŠTĚNÉ VODY V JÍMCE PROVOZNÍ VODY



PA25 - MĚŘENÍ AMONIAKU NH4 VYČIŠTĚNÉ VODY V JÍMCE PROVOZNÍ VODY



pH24 - MĚŘENÍ pH A TEPLOTY VYČIŠTĚNÉ VODY, PA25 - MĚŘENÍ AMONIAKU V JÍMCE PROVOZNÍ VODY

ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II

DATOVÝ ROZVADĚČ DT1

D2.2.2.06

|            |      |
|------------|------|
| LIST<br>18 | FS10 |
| revizní    | DT1  |

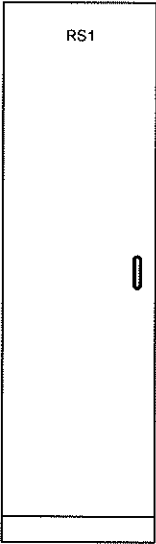
|              | BT40 - TEPLOTA<br>VENKOVNÍ | BT41 - TEPLOTA<br>DMYCHÁRNA | BT42 - TEPLOTA<br>BIOLOGICKÉ ČISTĚNÍ | BT43 - TEPLOTA<br>ROZVODNA | BT44 - TEPLOTA<br>HRUBÉ PŘEDČISTĚNÍ | MT01 - OVLÁDÁNÍ A SIGNALIZACE ČESLI |
|--------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Uvnitř rozv. |                            |                             |                                      |                            |                                     |                                     |
| V provozu    |                            |                             |                                      |                            |                                     |                                     |



# STAVEBNÍ OBJEKTY

DSO 2.4.0.4.1-1 - Objekt ČOV

|                                                              |  |                       |  |                   |  |                                                                                                                                                                                                                              |  |
|--------------------------------------------------------------|--|-----------------------|--|-------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| HLAVNÍ INŽENÝR                                               |  | ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT |  | VYPRACOVAL        |  | <div></div> <div>F.A.GERSTNERA 2151/6<br/>ČESKÉ BUDĚJOVICE 7<br/>370 01 tel. 777150225<br/>WWW.EKOEKO.CZ E-MAIL: EKOEKO@EKOEKO.CZ</div> |  |
| ING. VLASTIMIL HRUBÝ                                         |  | ING. LUKÁŠ ČERNÝ      |  | ING. LUKÁŠ ČERNÝ  |  |                                                                                                                                                                                                                              |  |
| INVESTOR LIPNO NAD VLTAVOU                                   |  |                       |  |                   |  |                                                                                                                                                                                                                              |  |
| KRAJ Jihočeský kraj                                          |  | OBEC                  |  | LIPNO NAD VLTAVOU |  |                                                                                                                                                                                                                              |  |
| AKCE                                                         |  |                       |  |                   |  |                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <div>PROJEKTOVÁ PŘÍPRAVA ČOV<br/>LIPNO NAD VLTAVOU II.</div> |  |                       |  |                   |  |                                                                                                                                                                                                                              |  |
| ZAKÁZKA 1807-61                                              |  |                       |  |                   |  |                                                                                                                                                                                                                              |  |
| FORMÁT 13xA4                                                 |  |                       |  |                   |  | KOPIE                                                                                                                                                                                                                        |  |
| DATUM 10/2025                                                |  |                       |  |                   |  |                                                                                                                                                                                                                              |  |
| STUPEŇ DSP                                                   |  |                       |  |                   |  |                                                                                                                                                                                                                              |  |
| MĚŘÍTKO —                                                    |  |                       |  |                   |  |                                                                                                                                                                                                                              |  |
| PŘÍLOHA                                                      |  |                       |  |                   |  |                                                                                                                                                                                                                              |  |
| ROZVADĚČ STAVEBNÍ ELEKTROINSTALACE RS1                       |  |                       |  |                   |  |                                                                                                                                                                                                                              |  |
| ČÍSLO 07                                                     |  |                       |  |                   |  | ČÁST D2.2.2                                                                                                                                                                                                                  |  |

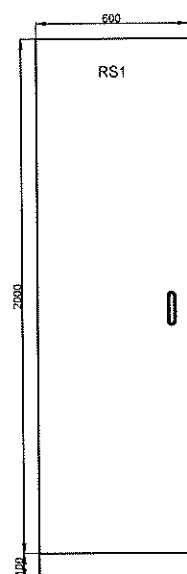


|                                |                                          |
|--------------------------------|------------------------------------------|
| OZNAČENÍ ROZVADĚČE:            | RS1                                      |
| JMENOVITÝ PROUD ROZVADĚČE:     | 100 A                                    |
| ZKRATOVÁ ODOLNOST:             | 10 kA                                    |
| KRYTÍ ROZVADĚČE:               | IP 54/20                                 |
| JMENOVITÉ NAPĚTÍ ROZVADĚČE:    | 3N/PE 400 V, 50 Hz<br>1N/PE 230 V, 50 Hz |
| ZAŘÍZENÍ JISTIČÍ PŘED ZKRATEM: | POJISTKY, JISTIČE                        |

ZNAČENÍ IZOLOVANÝCH VODIČŮ V ROZVADĚČI NÍZKÉHO NAPĚTÍ

|                               |                                |                              |
|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| FAZOVÉ VODIČE                 | L1, L2, L3                     | ČERNÁ                        |
| STŘEDNÍ VODIČ                 | N                              | MODRÁ                        |
| OCHRANNÝ VODIČ                | PE                             | ZELENÝŽLUTÁ                  |
| OVLAĐACÍ VODIČ                | L-QVL                          | HNĚDÁ                        |
| ZÁLOHOVANÉ NAPÁJENÍ           | L-UP                           | ŠEDÁ                         |
| ZA PŘEPĚTOVOU OCHRANOU 3. ST. | L-F                            | ŠEDÁ                         |
| ZA PROUDOVÝ OCHRANČEN         | L-FI                           | ČERNÁ                        |
| OST NÁPAJENÍ                  | L1, L2, L3                     | ČERNÁ                        |
|                               |                                | + MODRÉ NÁVLEČKY             |
| OST OVLAĐACÍ VODIČE           | L-QVL                          | HNĚDÁ                        |
|                               |                                | + MODRÉ NÁVLEČKY             |
| 110 V                         | NAPÁJENÍ / OVLAĐACÍ VODIČE     | 110 V DC                     |
|                               |                                | + TMAVÁ RUDÁ / - TMAVÁ MODRÁ |
| 48 V                          | NAPÁJENÍ / OVLAĐACÍ VODIČE     | 48 V DC                      |
|                               |                                | + TMAVÁ RUDÁ / - TMAVÁ MODRÁ |
| 24 V                          | NAPÁJENÍ / OVLAĐACÍ VODIČE     | 24 V AC                      |
|                               |                                | ORANŽOVÁ / ORANŽOVÁ          |
|                               | NAP. / OVLAĐACÍ VODIČE PRO ASŘ | 24 V DC                      |
|                               |                                | + TMAVÁ RUDÁ / - TMAVÁ MODRÁ |
|                               |                                | + BÍLOVODÁ / - BÍLOVODÁ      |
| 12 V                          | NAPÁJENÍ / OVLAĐACÍ VODIČE     | 12 V DC                      |
|                               |                                | + TMAVÁ RUDÁ / - TMAVÁ MODRÁ |
| OSTATNÍ                       | ANALOGOVÝ SIGNÁL               | + ŽLUTÁ / - ŽLUTÁ            |
| MALE                          | OST NÁLE NAPĚTÍ                | + FIALOVÁ / - FIALOVÁ        |
| NAPĚTÍ                        | DEFOROVÝ SIGNÁL                | BÍLÁ                         |

|                          |                                        |           |          |     |
|--------------------------|----------------------------------------|-----------|----------|-----|
| ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II | ROZVADĚČ STAVEBNÍ ELEKTROINSTALACE RS1 | D2.2.2.07 | 1        | CN1 |
|                          |                                        |           | rozváděč | RS1 |



# ROZVADĚČ:

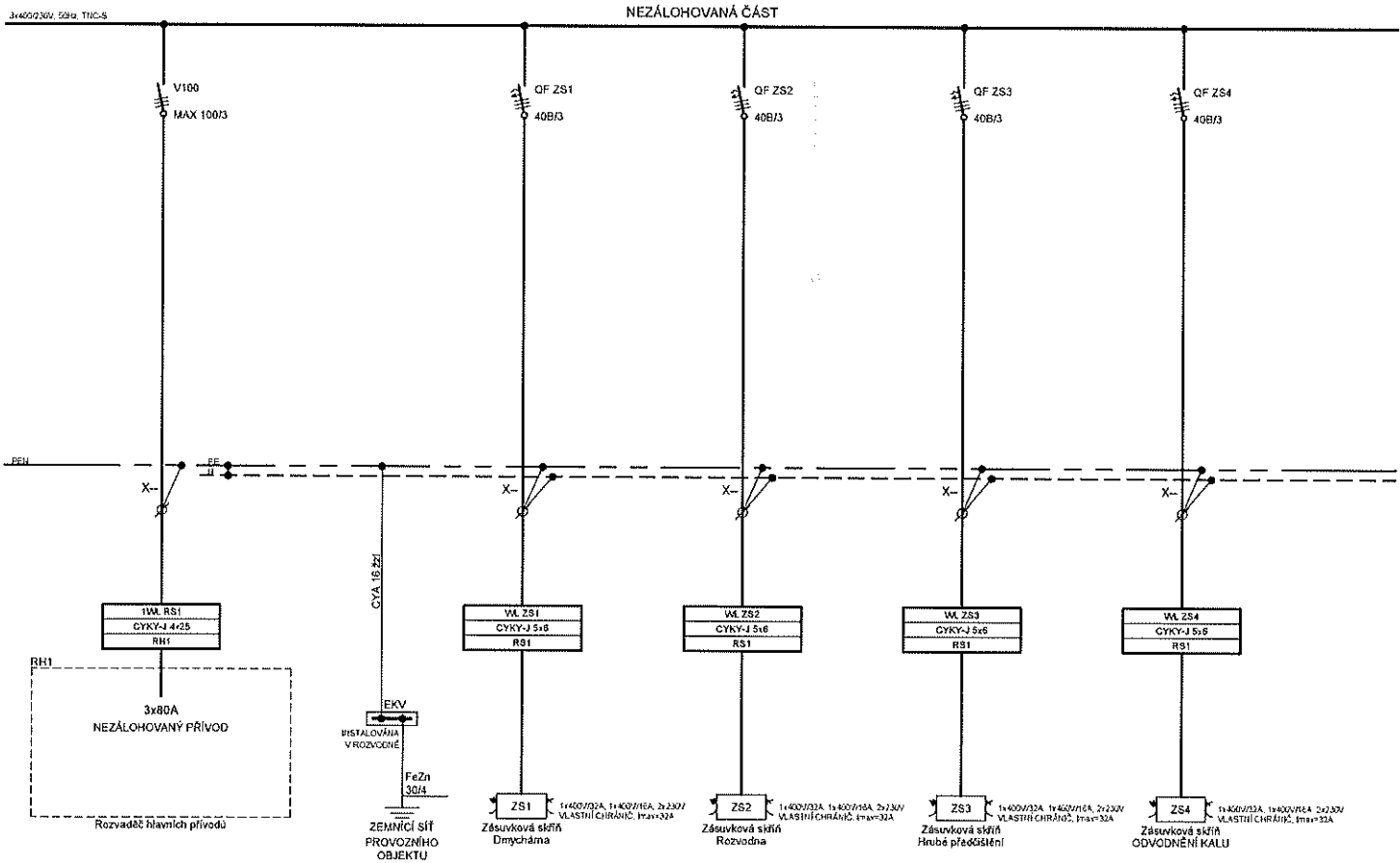
ROZMĚRY: (vxšxh) 2000 x 600 x 500 mm  
 KRYTÍ: IP 54/20  
 PODSTAVEC: 100 mm  
 VČETNĚ MONT. PANELU  
 PANTY VLEVO

PŘÍVOD A VÝVODY SPODEM

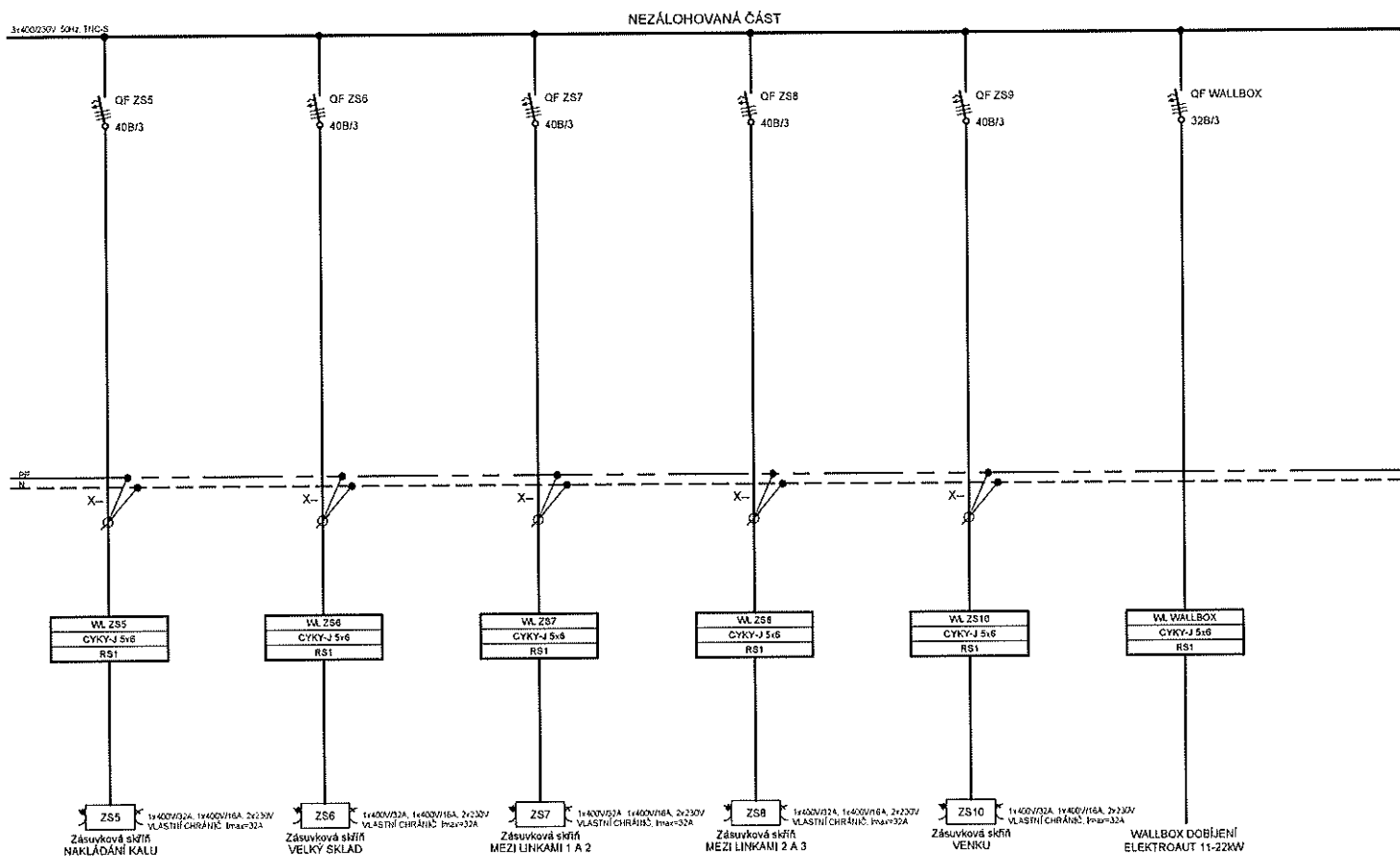
# ROZMĚRY DĚR A VÝŘEZŮ:

OVLADAČE A SIGNÁLKY - DÍRY Ø22 mm

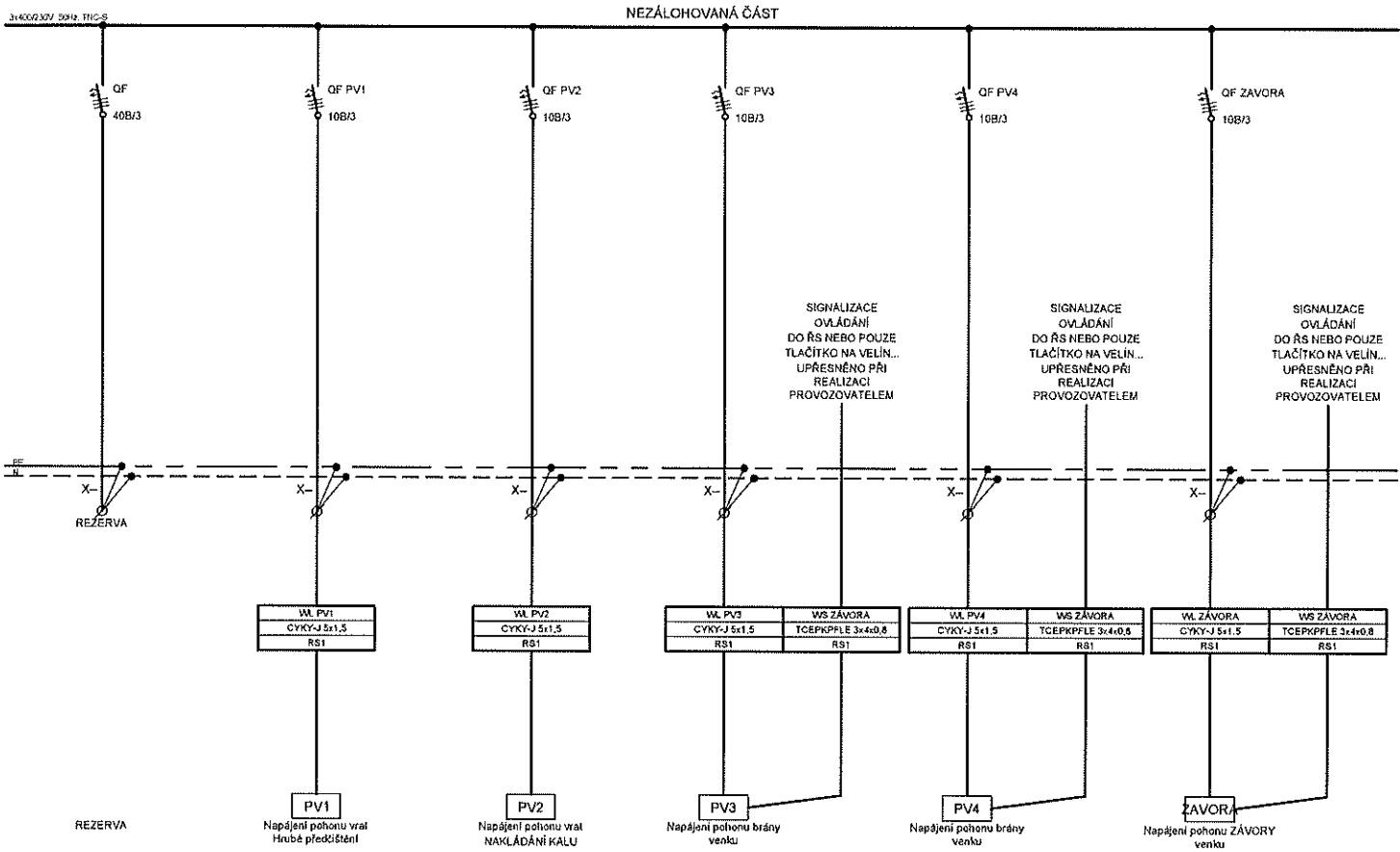
|                          |                                        |           |         |     |
|--------------------------|----------------------------------------|-----------|---------|-----|
| ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II | ROZVADĚČ STAVEBNÍ ELEKTROINSTALACE RS1 | D2.2.2.07 | výška   | CN2 |
|                          |                                        |           | rovnost | RS1 |



|                          |                                        |           |                                                                                                         |
|--------------------------|----------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II | ROZVADĚČ STAVEBNÍ ELEKTROINSTALACE RS1 | D2.2.2.07 | <div> <div>LIST</div> <div>3</div> <div>rozvads</div> </div> <div> <div>JS1</div> <div>RS1</div> </div> |
|--------------------------|----------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|



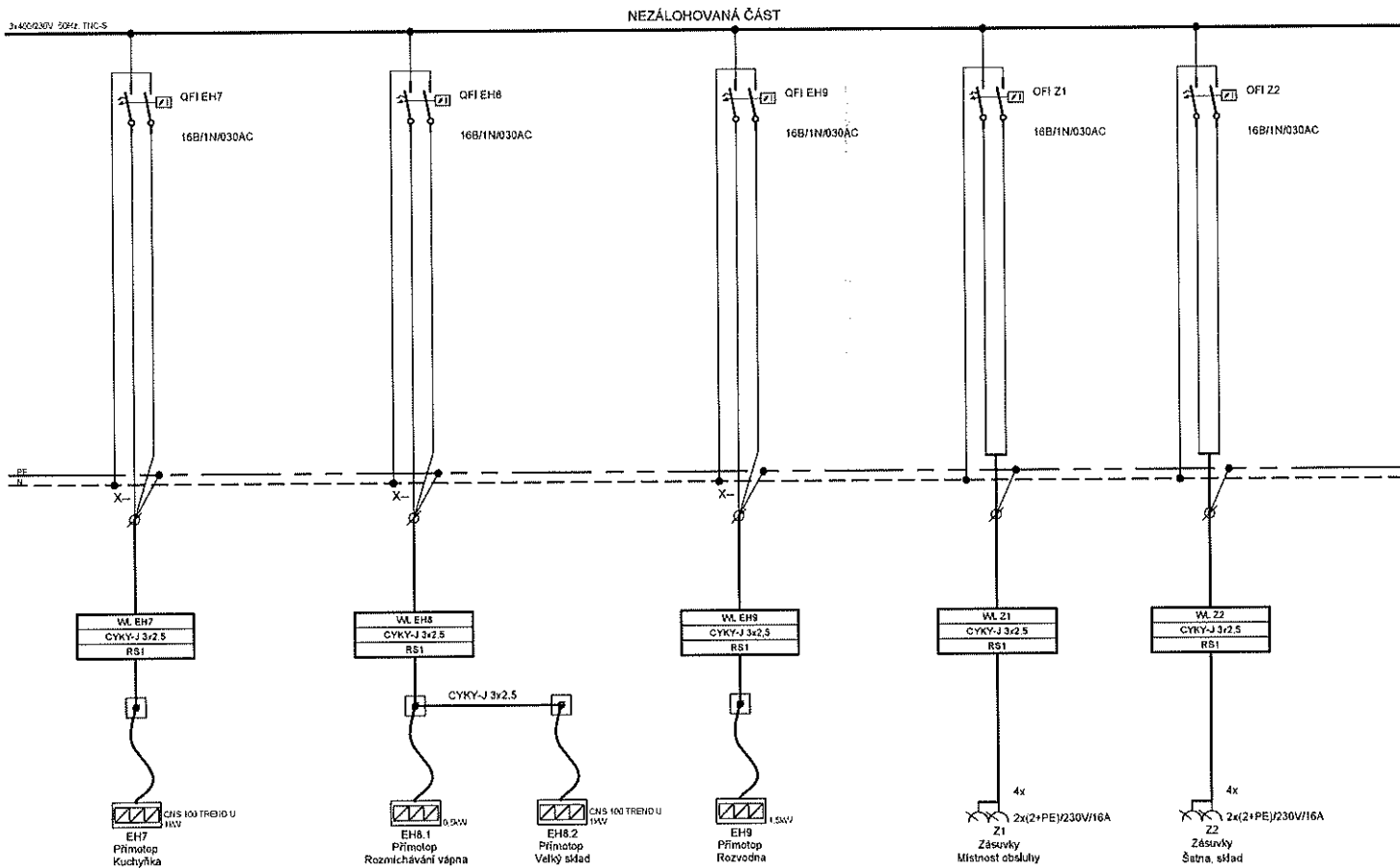
|                          |                                        |           |        |     |
|--------------------------|----------------------------------------|-----------|--------|-----|
| ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II | ROZVADĚČ STAVEBNÍ ELEKTROINSTALACE RS1 | D2.2.2.07 | LIST   | JS2 |
|                          |                                        |           | 4      |     |
|                          |                                        |           | 102x96 | RS1 |



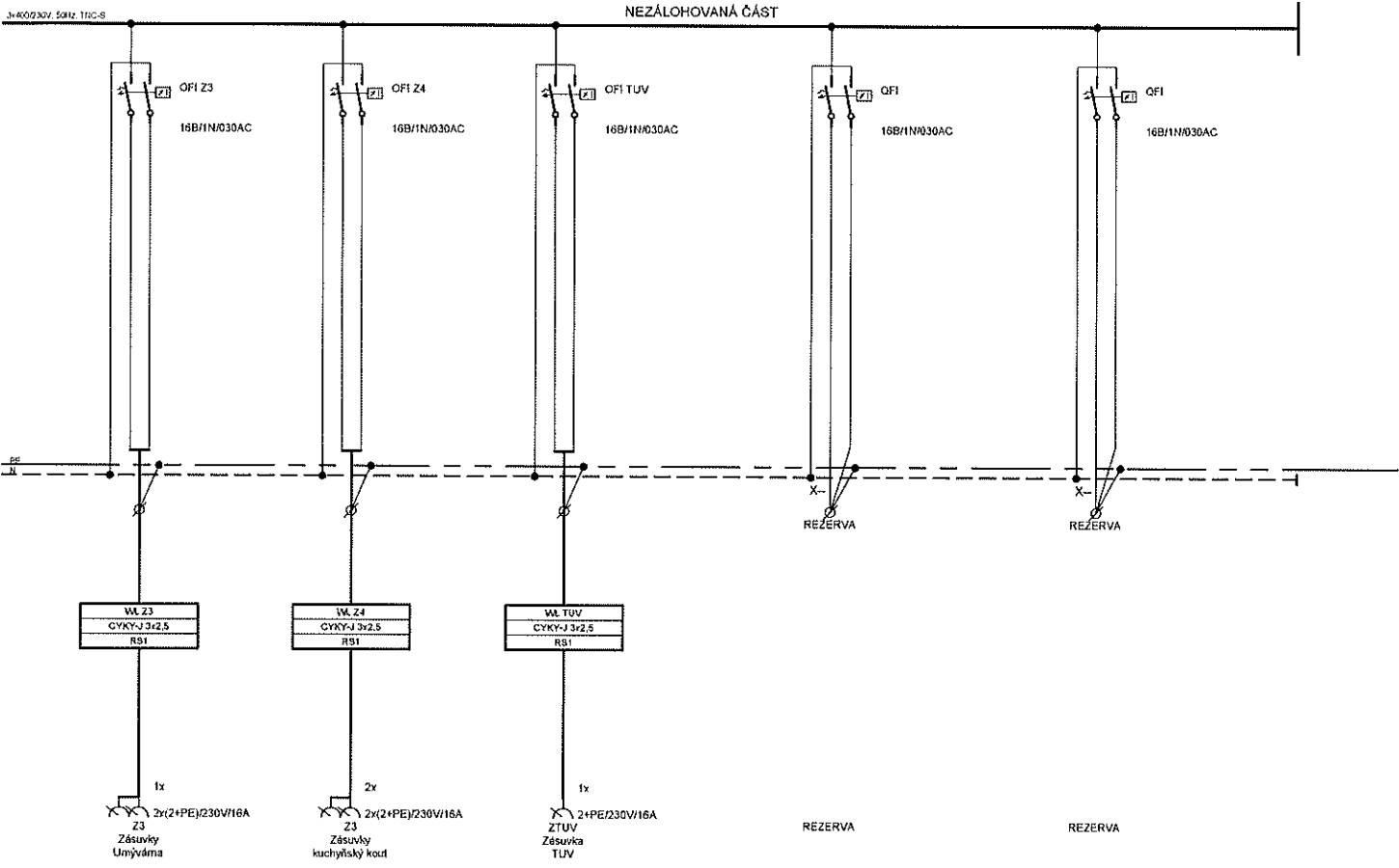




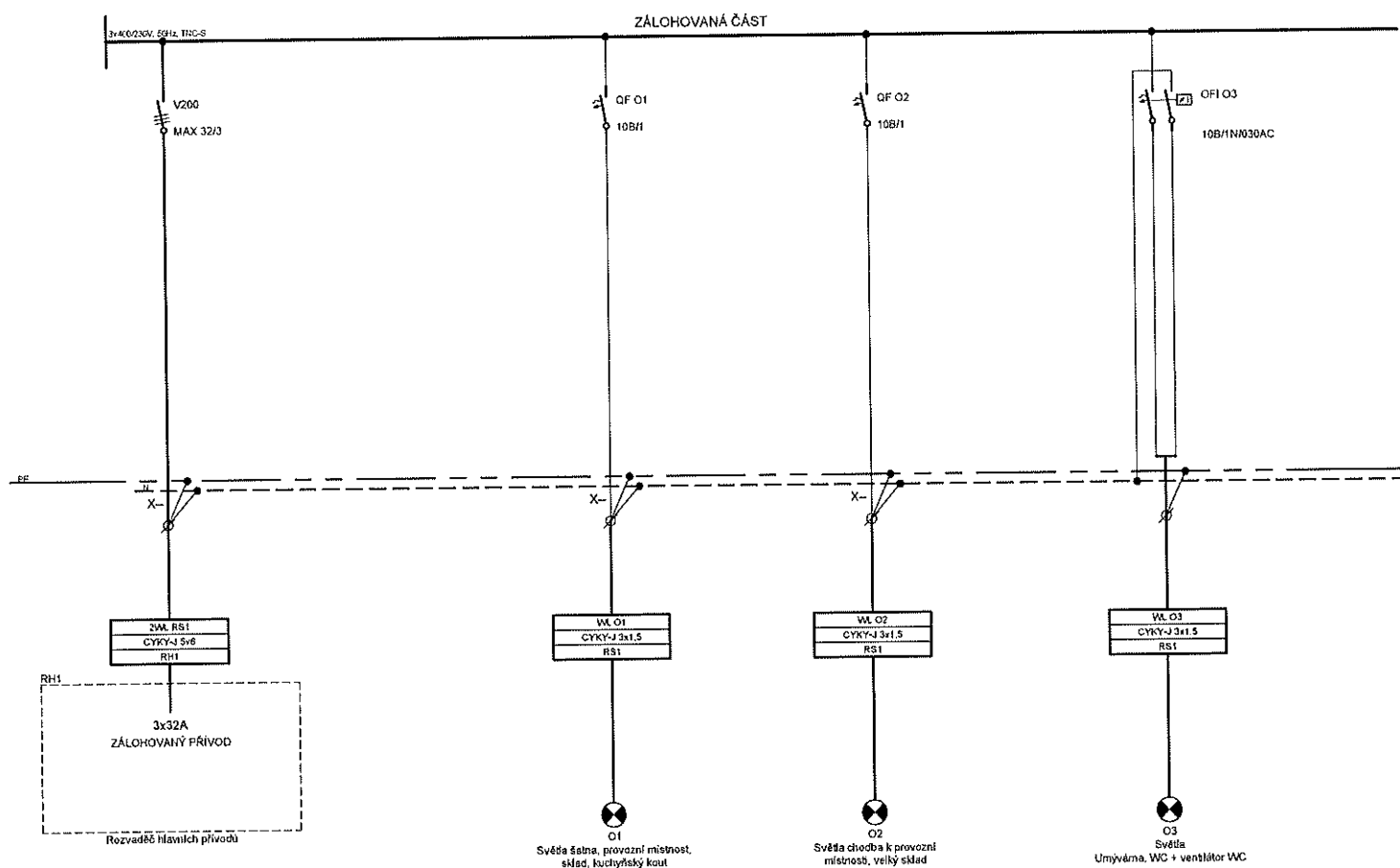




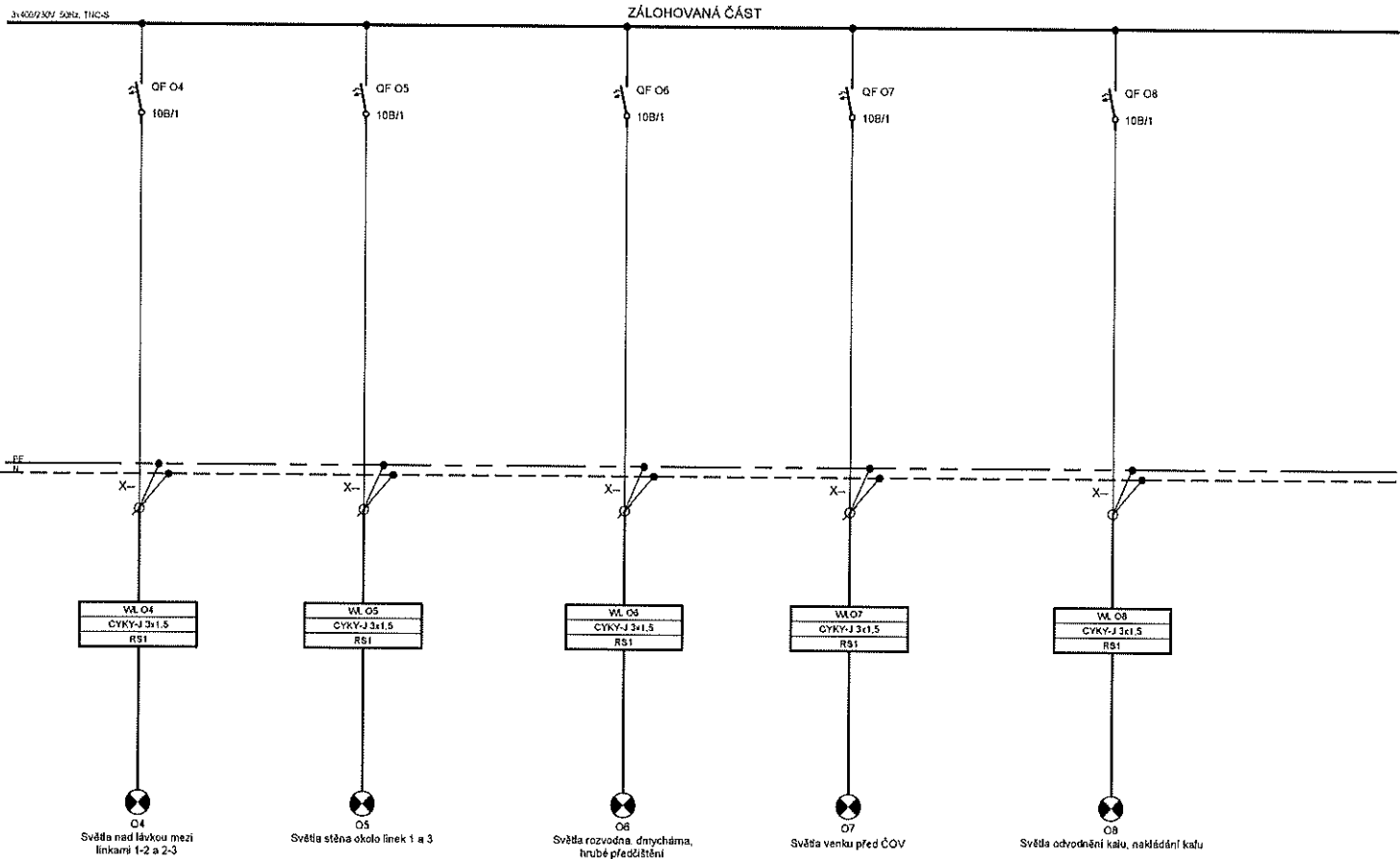
|                          |                                        |           |                                                 |
|--------------------------|----------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|
| ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II | ROZVADĚČ STAVEBNÍ ELEKTROINSTALACE RS1 | D2.2.2.07 | <div>LIST 8 JS6</div> <div>10/20/2006 RS1</div> |
|--------------------------|----------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|



|                          |                                        |           |            |
|--------------------------|----------------------------------------|-----------|------------|
| ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II | ROZVADĚČ STAVEBNÍ ELEKTROINSTALACE RS1 | D2.2.2.07 | LIST 9 JS7 |
|                          |                                        |           | RS1        |



|                          |                                        |           |                                                           |
|--------------------------|----------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------|
| ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II | ROZVADĚČ STAVEBNÍ ELEKTROINSTALACE RS1 | D2.2.2.07 | <div> <div>LIST</div> <div>10</div> <div>JS8</div> </div> |
|                          |                                        |           | <div> <div>102x455x</div> <div>RS1</div> </div>           |

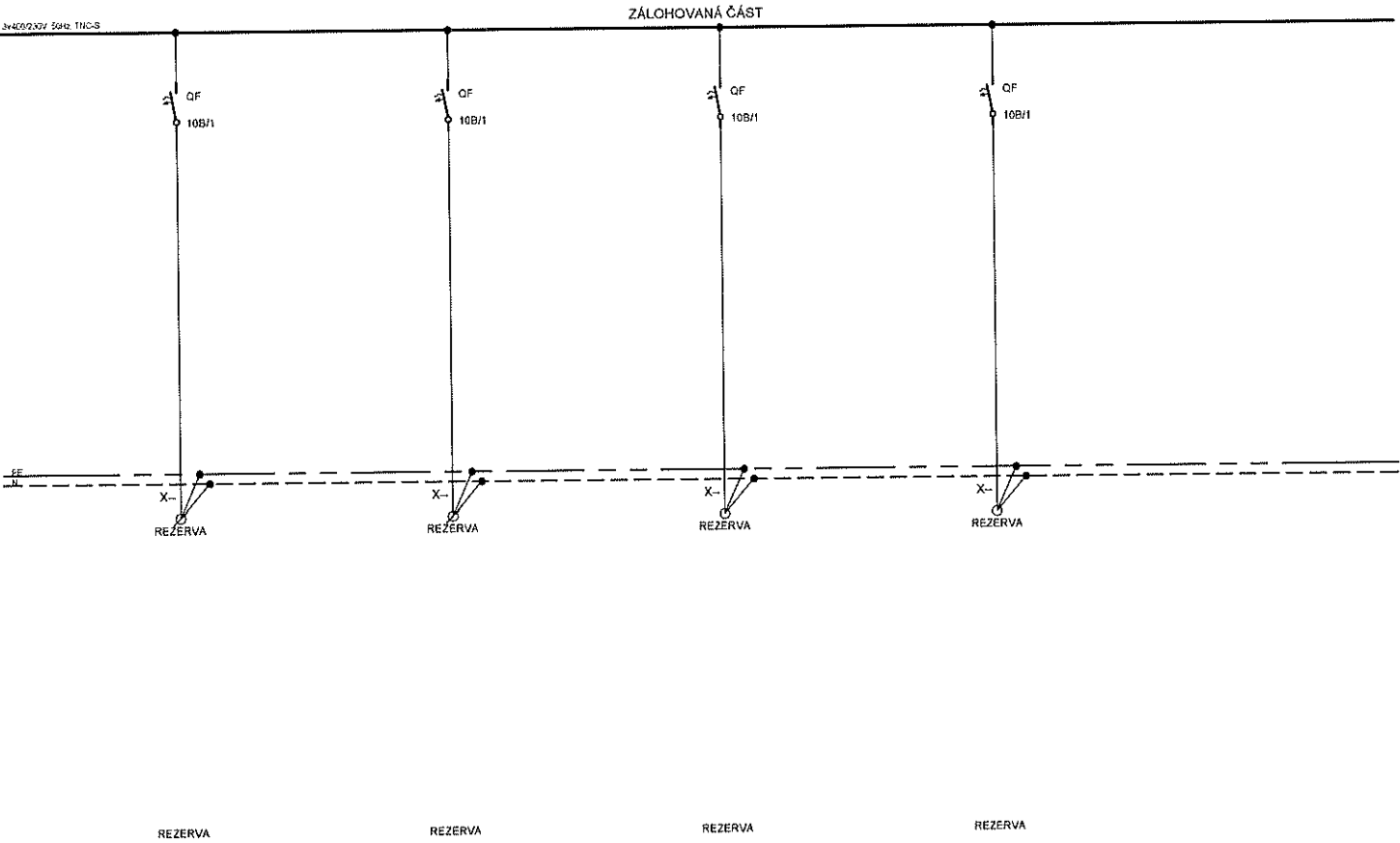


ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II

ROZVADĚČ STAVEBNÍ ELEKTROINSTALACE RS1

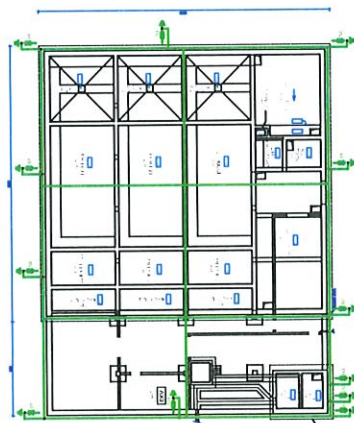
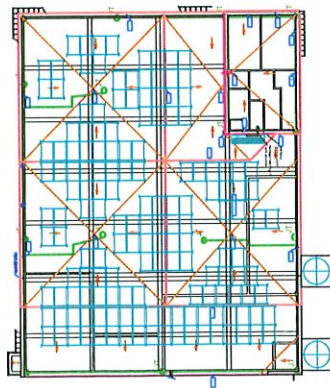
D2.2.2.07

|          |     |
|----------|-----|
| LIST     | JS9 |
| 11       |     |
| 10249502 | RS1 |

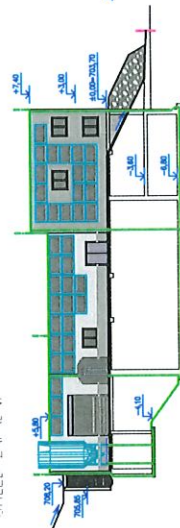


|                          |                                        |           |            |      |
|--------------------------|----------------------------------------|-----------|------------|------|
| ČOV LIPNO NAD VLTAVOU II | ROZVADĚČ STAVEBNÍ ELEKTROINSTALACE RS1 | D2.2.2.07 | LIST<br>12 | JS10 |
|                          |                                        |           | ROZVED     | RS1  |





PASEK PŘEČ 204 ULOŽEN V ZÁKLADU BETONOVÝCH NÁDŽÍ  
SVÝCH NÁSLEDNĚ VYTÁŽEN VEŠLE ENGLISH STEN NÁDŽÍ;  
JEDEN PASEK VYTÁŽEN V BETONOVÉ STĚNĚ JE PASEK  
VEDOUcí DO ROZVOJNÝCH SLUČOVÝCH PŘÍPOJEK



Architectural drawing of the 'FACILIDAD J2011' showing a cross-section of a building. The drawing includes structural elements like walls, columns, and stairs, along with dimensions and labels for various components. The building has a ground floor, a first floor, and a second floor. The ground floor features a large open area with a staircase leading to the first floor. The first floor has a large open area with a staircase leading to the second floor. The second floor has a large open area with a staircase leading to the roof. The drawing includes dimensions for the overall height and width of the building, as well as for individual rooms and structural elements.



**LEŽENÍ**

SVODY OD ŽUVKOVANÝCH SVODKŮ K PÁSKU - DÍLA FAZ: 910 mm  
911, 99 - SVODY (ŽUVKOVANÝ SVOD, PÁSKU) LÁPEK, DOKONČENÍ SVODU)  
512 - SVOD PRO PŘEDPOVĚDNÉ KOVČOVÉ KONSTRUKCE SÍLA S VÁPNO M  
512 - SVOD PRO PŘEDPOVĚDNÉ KOVČOVÉ KONSTRUKCE SÍLA S VÁPNO M  
TRIDA LPEŠ - SVODY PO TÍM. POL. DOKŮK KOLE ŠIM  
- ŽELAZA VEDENÍ - PÁSKU FAZ: 304  
- STŘEDNÍ VEDENÍ - PÁSKU FAZ: 911 mm  
- DÍLA C DOKŮK SÍLA S VÁPNO VEDNÍ KOVČOVÉ  
OPROVĚDČOVÁNÍ DOKONČENÍ

**TRAV**

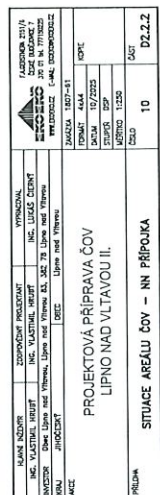
STAVEBNÍ OBJEKTY  
ČSO 2 4 0 4 1-1 - Ověřte ČOV[illegible]















STAVEBNÍ OBJEKTY ±0,000 = 703,70 m n. m.  
DSO 2.4.0.4.1-1 - Objekt ČOV VŘŠKOVÝ SYSTÉM B.P.V.

|                                                  |  |                          |  |                    |  |
|--------------------------------------------------|--|--------------------------|--|--------------------|--|
| HLAVNÍ INŽENÝR                                   |  | ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT    |  | VYPRACOVAL         |  |
| ING. JAROMÍR MAREK                               |  | ING. MICHAELA TRUHLÁŘOVÁ |  | ING. JAROMÍR MAREK |  |
| INVESTOR LIPNO NAD VLTAVOU                       |  |                          |  |                    |  |
| KRAJ Jihočeský kraj                              |  |                          |  |                    |  |
| OBEC LIPNO NAD VLTAVOU                           |  |                          |  |                    |  |
| AKCE                                             |  |                          |  |                    |  |
| PROJEKTOVÁ PŘÍPRAVA ČOV<br>LIPNO NAD VLTAVOU II. |  |                          |  |                    |  |
| ZAKÁZKA 1807-61                                  |  |                          |  |                    |  |
| FORMÁT A4                                        |  | KOPIE                    |  |                    |  |
| DATUM 10/2025                                    |  |                          |  |                    |  |
| STUPEŇ DSP                                       |  |                          |  |                    |  |
| MĚŘITKO -                                        |  |                          |  |                    |  |
| ČÍSLO 01                                         |  | ČÁST                     |  | D2.3               |  |
| PŘÍLOHA                                          |  |                          |  |                    |  |
| TECHNICKÁ ZPRÁVA                                 |  |                          |  |                    |  |



NAVIA ELEKTRO s.r.o.  
Podárník 1384/14  
Dobrá Voda u C. Budějovic  
tel.: +420 735 168 801  
e-mail: info@navia-elektro.cz  
web: www.naviaelektro.cz

## Obsah

|      |                                                                          |    |
|------|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.   | Základní údaje .....                                                     | 2  |
| 1.1  | Předmět a rozsah projektu .....                                          | 2  |
| 1.2  | Výchozí podklady .....                                                   | 2  |
| 1.3  | Soupis norem a použitých předpisů .....                                  | 2  |
| 1.4  | Napěťová soustava .....                                                  | 4  |
| 1.5  | Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2: ..... | 4  |
| 1.6  | Energetická bilance .....                                                | 4  |
| 1.7  | Napojení FVE a způsob měření .....                                       | 4  |
| 1.8  | Vlivy prostředí .....                                                    | 5  |
| 1.9  | Ochrana proti přepětí .....                                              | 5  |
| 2.   | Technické řešení .....                                                   | 5  |
| 2.1  | Hlavní charakteristiky .....                                             | 5  |
| 2.2  | Rozváděče .....                                                          | 6  |
| 2.3  | Střídač INV .....                                                        | 6  |
| 2.4  | FV Panely (Trina Solar TSM-NEG9R.28) .....                               | 6  |
| 2.5  | Manuální odpojení FVE od distribuční sítě .....                          | 7  |
| 2.6  | Dispečerské řízení FVE .....                                             | 7  |
| 2.7  | Kontrola sítě .....                                                      | 7  |
| 2.8  | Kabelové rozvody .....                                                   | 7  |
| 2.9  | Komunikační rozvody .....                                                | 8  |
| 2.10 | Ochranné pásmo FVE .....                                                 | 8  |
| 2.11 | Ochrana před bleskem, uzemnění a pospojování .....                       | 8  |
| 3.   | Požární bezpečnostní řešení .....                                        | 8  |
| 4.   | Bezpečnost práce .....                                                   | 9  |
| 4.1  | Provádění stavebně montážních prací .....                                | 9  |
| 4.2  | Výstražné tabulky a nápisy .....                                         | 9  |
| 4.3  | Kvalifikace montážních pracovníků a pracovníků údržby .....              | 9  |
| 4.4  | Osoby bez elektrotechnické kvalifikace .....                             | 10 |
| 4.5  | Údržba FV soustavy .....                                                 | 10 |
| 4.6  | Revize elektrického zařízení .....                                       | 10 |
| 5.   | Závěr .....                                                              | 10 |

## 1. Základní údaje

### 1.1 Předmět a rozsah projektu

Projektová dokumentace řeší návrh fotovoltaické elektrárny na střeše a fasádě nového objektu ČOV v Lipně nad Vítavou. Nová ČOV je umístěna na pozemek p.č. 577 v k.ú. Lipno nad Vítavou [684309]. Pozemek je ve vlastnictví obce Lipno nad Vítavou, č.p. 83, 38278 Lipno nad Vítavou.

Objekt ČOV má 1. podzemní podlaží a 1. nadzemní podlaží. Obě tyto podlaží jsou v JZ části budovy ještě rozděleny na dvě výškové úrovně (mezonetové uspořádání) s tím, že nejvyšší podlaží vystupuje o 1,6 m nad okolní 1.NP. Budova ČOV je zastřešena plochými střechami (sklon cca 3%) s atikovými žb. zidkami o v. min. 1,1m. Ze severní strany hlavní střechy atikové zidky nebudou. Horní střecha bude takéž plochá (sklon cca 3%) s atikovými žb. zidkami po obvodu. Srážkové vody z horní střechy budou gravitačně svedeny na úroveň hlavní střechy. Hlavní střecha ČOV bude dále odvodněna podtlakovým odvodňovacím systémem 4 středních vpustí do interiéru ČOV, kde pod stropem bude dešťový systém sveden do podzemí. Nejsevernější část hlavní střechy bude gravitačně odvodněna mimo půdorys ČOV.

Na hlavní střeše ČOV budou instalovány FV panely s orientací na východ západ. Další FV panely budou instalovány na západní a jižní fasádu objektu. Na střeše je navrženo celkem 158 ks panelů, na západní fasádě 36 ks a na jižní fasádě 23 ks. Přesné umístění je patrné z výkresové dokumentace.

Celkem bude na budově ČOV umístěno 217 ks FV panelů o celkovém výkonu 99,82 kWp (1 FV panel 460 Wp).

Předmětná investice se skládá z instalace FV panelů a jejich nosných konstrukcí, střídače, rozvaděče AC a DC, kabelových rozvodů stejnosměrných (DC) a střídavých (AC), a připojení FVE do rozvaděče RH v elektro rozvodně.

Statický posudek nosných konstrukcí pro přitížení střechy FV panely řeší samostatná část.

Požárně bezpečnostní řešení (PBR) pro osazení FVE na střeše objektu řeší samostatná část.

Předmětem dokumentace NENÍ:

Veškerá elektroinstalace na střeše a uvnitř objektu, která nesouvisí s navrhovanou stavbou nové FVE.

**Vlastní připojení a trasa do RH není součástí této PD. Je řešeno v rámci projektové dokumentace vnitřní elektroinstalace (část D.2.2).**

### 1.2 Výchozí podklady

- Požadavky a podklady od investora
- Smlouva o připojení výroby 9002477703
- Stavební podklady
- Výpis z katastru nemovitostí, katastrální mapa
- Podklady od jednotlivých zařízení (FV panely, střídače)

### 1.3 Soupis norem a použitých předpisů

Dokumentace je provedena podle platných zákonů, vyhlášek a norem, platných v době zpracování PD.

- ČSN 33 0010 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
- ČSN 33 0120 Normalizovaná napětí IEC
- ČSN EN 60059 Normalizované hodnoty proudů
- ČSN EN 60446 (33 0165) Značení vodičů barvami nebo číslicemi

- ČSN EN 60529 (33 0330) Stupně ochrany krytí (krytí IP kód)
- ČSN EN 61140 ed.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení
- ČSN EN 50438 (33 0127) Požadavky na paralelní připojení mikrogenerátorů s veřejnými distribučními sítěmi nízkého napětí
- ČSN 33 0340 Ochranné kryty elektrických zařízení a předmětů
- ČSN 33 2000-1 ed. 2 El. instalace budov - Část 1 – rozsah platnosti, účel
- ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-42 ed. 2 Ochrana před účinky tepla
- ČSN 33 2000-4-43 ed. 2 Ochrana proti nadproudům
- ČSN 33 2000-4-44 ed. 2 Ochrana proti atmosférickým a spinacím přepětím
- ČSN 33 2000-4-45 Ochrana před podpětím
- ČSN 33 2000-4-46 ed. 2 Odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-4-473 Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům
- ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 Výběr a stavba elektrických zařízení. Všeobecná ustanovení
- ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 Výběr a stavba elektrických zařízení. Výběr soustav a stavba vedení
- ČSN 33 2000-5-523 ed. 2 Výběr soustav a stavba vedení oddíl 523: Dovolené proudy
- ČSN 33 2000-5-534 Přepětová ochranná zařízení
- ČSN 33 2000-5-537 Přístroje pro odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 Výběr a stavba elektrických zařízení. Uzemnění a ochranné vodiče
- ČSN 33 2000-7-712 Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Solární fotovoltaické (PV) nap. systémy
- ČSN 33 2000-7-729 Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Uličky pro obsluhu nebo údržbu
- ČSN EN 62 305 1-4 ed. 2 Ochrana před bleskem
- ČSN EN 50110-1 ed.2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN 73 6005 Z4 Prostorová úprava vedení technického vybavení
- ČSN EN 60439-1 ed. 2 Z1 Rozváděče NN - Typové a částečně typově zkoušené rozváděče
- ČSN EN 50274 Rozváděče NN - Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Ochrana před neúmyslným přímým dotykem nebezpečných živých částí
- ČSN EN 62109-1 Bezpečnost výkonových měničů pro použití ve výkonových fotovoltaických systémech Část 1: Všeobecné požadavky
- ČSN C1C/TS 50539-12 Ochrany před přepětím nízkého napětí – Ochrany před přepětím pro zvláštní použití zahrnující DC – Část 12: Zásady výběru a použití – SPD připojená do fotovoltaických instalací
- Vyhláška 50/78Sb.
- Příloha č. 4 Pravidel provozu distribučních soustav – Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí provozovatele distribuční soustavy



#### 1.4 Napěťová soustava

|                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| Napěťová soustava VN:          | 3 PE AC 50 Hz, 22 kV IT           |
| Napěťová soustava NN:          | 3 PEN 400/230 V 50 Hz, TN-C       |
| <u>Střídavá (AC) část:</u>     | 3 PEN AC 50 Hz, 230/400 V, TN-C   |
|                                | 3 NPE AC 50 Hz, 230/400 V, TN-C-S |
| <u>Steinosměrná (DC) část:</u> | 2 DC 1000 V/IT                    |

#### 1.5 Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2:

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí v části DC:

(dle ČSN EN 61140 ed.2 a ČSN 33 2000-4-41 ed. 2)

Ochrana živých částí dvojitou izolací a krytím.

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí do 1000 V na straně DC:

(dle ČSN EN 61140 ed.2, ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 a ČSN 33 2000-7-712)

Jelikož poměr mezi jmenovitým proudem FV panelu (8,7 A) a proudem zkratovým (9,3 A) je velmi malý, není možné použít ochranu spočívající v automatickém odpojení vadné části přetavením nebo vypnutím ochranného prvku při poruše (pro tuto ochranu je potřeba mít vyšší zkratový proud). Není tedy možno dosáhnout automatického odpojení od zdroje napájení v požadovaném čase dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2, bude ochrana provedena doplňujícím pospojováním dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 411.3.2.6. Provedení pospojování dle čl. 415 této normy.

Střídač je vybaven kontrolou izolačního stavu IT DC 800 V s prahovou hodnotou 10 MΩ a signalizací na čelním panelu a komunikačním rozhraní.

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí do 1000 V na straně AC:

(dle ČSN EN 61140 ed.2, ČSN 33 2000-4-41 ed. 2)

Za střídači bude základní ochrana provedena izolací a krytím

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí do 1000 V na straně AC:

(dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2)

Základní ochrana: automatickým odpojením od zdroje

Zvýšená ochrana (doplňková): ochranným pospojováním, přídatnou izolací

#### 1.6 Energetická bilance

Instalovaný výkon na straně DC:

$P_{jm} = 99,82 \text{ kWp}$

Strana AC – výstup ze střídačů:

$P_{jm} = 90 \text{ kW}$

Rezervovaný výkon dle SOP:

$P = 40 \text{ kW}$

Celková kapacita akumulátorů:

$C_{aku} = 0 \text{ kWh}$

#### 1.7 Napojení FVE a způsob měření

Technologie FVE bude připojena k distribuční soustavě v rozvodně NN (č.m. 102) do rozvaděče RH. Rozvodna NN je napojena ze stávající lokální distribuční sítě (dále jen LDS). Celkový instalovaný výkon FVE činí 99,8 kWp, rezervovaný výkon dle SOP je 40 kWp. Vlastní napojení včetně trasy z rozvodny na střechu a prostupu na střechu je součástí jiné PD – vnitřní elektroinstalace.

Typ měření: Nepřímé, typu B  
Místo měření: v rozvaděči RE  
Převod měřících transformátorů proudu: V rozvaděči RFVE – 3 MTP x 200/5A  
Třída přesnosti 0,5s, 10 VA

Připojení zařízení FVE se bude řídit dle „Smlouvy o připojení výroby 9002477703 a technickými podmínkami připojení (TPP).“

## 1.8 Vlivy prostředí

Prostory se z hlediska úrazu elektrickým proudem posuzují podle nejnebezpečnějšího vlivu s tím, že je nutné vzít v úvahu vzájemné působení vyskytujících se vnějších vlivů, které by mohly zvýšit nebezpečí vzniku úrazu.

Na podkladě určení vnějších vlivů pro potřeby posouzení nebezpečí elektrického úrazu (úraz elektrickým proudem, elektrickým či elektromagnetickým polem), který může nastat při provozu elektrického zařízení, se prostory člení na normální, nebezpečné a zvlášť nebezpečné.

Protokol o určení vnějších vlivů je podle zákona 283/2021sb., o dokumentaci staveb součástí dokladové části dokumentace stavby.

Zařízení FVE bude instalováno do prostředí, jehož vnější vlivy budou určeny protokolem o určení vnějších vlivů, které zpracuje investor stavby.

## 1.9 Ochrana proti přepětí

Ochrana proti přepětí bude realizována přepětiovými ochranami v rozvaděcích FVE. Ochrana proti atmosférickému přepětí je řešenableskovodovou soustavou – není součástí této PD.

# 2. Technické řešení

## 2.1 Hlavní charakteristiky

Solární pole bude vytvořeno na střeše a fasádě stacionárními FV panely, uchycenými pomocí konstrukce z hliníku a nerezové oceli, které budou dohromady orientovány dvěma směry a to východ + západ (střeška) a jih + západ (fasáda).

Jako zdroj bude instalováno 158 ks FV panelů umístěných na hlavní střeše objektu a 59 ks FV panelů umístěných na fasádě objektu (orientace jih, západ). Celkem bude na budově umístěno 217 ks FV panelů o celkovém výkonu 99,82 kWp (1 FV panel 460 Wp). Přesné umístění je patrné z výkresové dokumentace.

Kotvení solárního pole na střeše bude provedeno samozátěžovou hliníkovou konstrukcí s orientací východ/západ a se sklonem 10°. Konstrukce bude doložena betonovou přítěží dle návrhu dodavatele. Konstrukce pro panely je součástí projektové dokumentace (viz. příloha P1 - Návrh konstrukce FVE - střeška (novotegra)).

Kotvení solárního pole do fasády objektu bude provedeno pomocí nerez závitových tyčí M12 A2-70 na chemickou kotvu do nosné zdi, na které budou v požadované vzdálenosti uchyceny nosné hliníkové profily. Doporučená rozteč kotvení 1500 mm. Na nosné profily bude na čtyřech místech kotven fotovoltaický panel pomocí příchytěk do nosného profilu spojovacím materiálem s antikorozní úpravou. Návrh konstrukce byl zpracován firmou WINTeCH (viz. příloha P2). Jejich návrh na kotvení a konstrukci pro solární panely vychází z norem ČSN EN, větrných a sněhových map, mechanických zkoušek a statického výpočtu pro SH profily.

Panely budou zapojeny do sérií (stringů) po 18 až 19 panelech. Prostřednictvím DC kabelů budou panely přes rozvaděč RDC připojeny na sestavu střídače INV o výkonu 90 kVA. Propojení panelů a odvodů od panelů k měniči bude provedeno flexibilními SOLAR vodiči o průřezu 6 mm<sup>2</sup> opatřené konektory MC4. Střídač (INV) bude připojen z AC strany kabelem CYKY 4x50 do rozvaděče RAC. Rozvaděč RAC, rozvaděč RDC a střídač INV budou kotveny do vyvýšené části severní fasády 1.NP a budou opatřeny plechovou střechou. Pod tuto sestavu bude na střeše instalována nehořlavá úkapová podložka (vana) na nehořlavém podkladu - kačírku tl. 80 mm.

Rozvaděč RAC bude napojen do nového rozvaděče RH v elektro rozvodně NN kabelem AYKY 4x70. Kabely vedené po střešní konstrukci budou uloženy v plných ocelových žlábech. Kabelová vedení budou vedena tak, aby při instalaci bylo eliminováno namáhání kabeláže ostrým ohybem nebo na tah. Pro kabelové rozvody a úložný materiál pro vnější části bude použit materiál odolný proti ultrafialovému záření.

Velikost napětí na DC větvích (stringů) je 750V DC, veškeré komponenty jsou dimenzované na max 1000V DC. Panely budou připojeny přes výkonové optimizéry SolarEdge S1000 2:1 a S500 1:1.

Napětí na prázdně, které může vzniknout na stringu 750 V DC. V případě výpadku napájení, nebo vypnutí tlačítkem STOP FVE je maximální hodnota napětí 53V DC.

## 2.2 Rozvaděče

### 2.2.1 Rozvaděč RAC

Rozvaděč RAC bude vyhotoven ve venkovním provedení a bude umístěn na vyvýšené části severní fasády 1.NP společně se střídačem INV a rozvaděčem RDC. Napojen bude do rozvaděče RH kabelem AYKY 4x70.

### 2.2.2 Rozvaděč RDC

Rozvaděč RDC bude vyhotoven ve venkovním provedení bude umístěn na vyvýšené části severní fasády 1.NP společně se střídačem INV a rozvaděčem RAC. Tento rozvaděč obsahuje jistič jednotlivých DC stringů pojistkami a také DC svodiče přepětí T1+T2 1000V DC.

## 2.3 Střídač INV

Střídač je instalovaný pro přeměnu stejnosměrného napětí na střídavé napětí. Instalována bude sestava střídače o výkonu 90 kVA (SolarEdge SE90K). Střídač bude z rozvaděče RAC připojen kabelem CYKY 4x50 mm<sup>2</sup>.

Výrobna neobsahuje akumulaci pro uložení přebytečně vyrobené energie.

Měnič (střídač) je vybaven bezpečnostní ochranou podpětí, napětí, nadfrekvencí, nadfrekvenční, které automaticky odpojí solární generátor (střídač) od sítě při překročení nastavených parametrů sítě. Ochrana je certifikovaná distributorem. Měnič bude umístěn na vyvýšené části severní fasády 1.NP společně s rozvaděčem RAC a rozvaděčem RDC.

## 2.4 FV Panely (Trina Solar TSM-NEG9R.28)

Navrženo je celkem 217 ks FV panelů o celkovém výkonu 99,82 kWp. Fotovoltaické panely mají rozměr 1762x1134x30 a obsahují 60 článků. Budou navzájem (ve stringu) propojeny do série.

K měniči budou panely napojeny DC vodiči SOLAR 6mm<sup>2</sup>.

Navržený počet: 158 ks (hlavní střecha nad 1.NP)  
59 ks (jižní a západní fasáda)

Rozměr panelu: 1762x1134x30 mm



## 2.5 Manuální odpojení FVE od distribuční sítě

Odpojení FVE od distribuční sítě je možné uskutečnit vypnutím hlavního jističe v rozvaděči RFVE. Tento rozvaděč je označen tabulkou „odpojení FVE od distribuční sítě“, dále také tabulkami „zařízení trvale pod napětím“ a „napájeno z více zdrojů“ a „pozor zpětný proud“.

Vypínání elektrické energie musí být zajištěno samostatným tlačítkem „STOP – FVE“.

Tlačítko „STOP-FVE“ bude umístěno dle požadavku PBř, standardně vedle tlačítka TOTAL STOP.

Tlačítko STOP FVE zajistí vypnutí rozpadového místa v rozvaděči RAC, čímž dojde ke ztrátě přírodního napětí střídače, který bez síťového napětí nefunguje, tedy přestane dodávat výkon vyráběný z FVE.

**V případě vypnutí napájecího napětí dochází automaticky i k vypnutí DC strany na úrovni panelu.**

Jednotlivé sekce FVE je dále možné vypnout ze servisních důvodů také přímo vypínačem DC, které je integrované v síťovém střídači.

## 2.6 Dispečerské řízení FVE

Výrobní musí být schopná úroveň řízení činného výkonu pomocí relé přijímače HDO (hromadného dálkového ovládání) v majetku provozovatele distribuční soustavy, viz. stanovisko o připojení.

## 2.7 Kontrola sítě

Při výpadku napětí v distribuční soustavě (DS) musí být zaručeno spolehlivé automatické odpojení výrobního zařízení od DS a blokování opětovného připojení. Výrobní zařízení se může automaticky připojit k distribuční soustavě nejdříve v okamžiku, kdy napětí v distribuční soustavě bylo v předcházejících 20 minutách bez přerušení v hodnotách uvedených ve vztahu ke jmenovitému napětí v pravidlech provozování distribučních soustav (jmenovité napětí je uvedeno ve smlouvě o připojení), nebo kdy napětí v DC bylo minimálně 5 minut bez přerušení v hodnotách odpovídajících napětí sítě s gradientem nárůstu výkonu 10% P<sub>n</sub>/min.

**Střídač umí hlídat parametry napájecí sítě a sám se v případě potřeby odpojí podle požadavků provozovatele distribuční soustavy.**

## 2.8 Kabelové rozvody

Kabelové rozvody musí být provedeny dle ČSN 33 2000-5-523, ČSN 33 200-4-43, ČSN 33 2000-4-473, ČSN 33 2130.

FV panely budou navzájem (ve stringu) propojeny vlastními kabely do série. Z krajních FV panelů, z mínus a plus pólu budou solární kabely s konektory MC ukončeny v rozvaděči RDC.

Tyto kabely (SOLAR 6mm<sup>2</sup>) budou upevněny k nosnému hliníkovému profilu pod FV panely. Mezi jednotlivými sekcemi jsou tyto kabely uloženy v plných kabelových žlábech.

Kabely vedené po střešní konstrukci budou uloženy v plných ocelových žlábech. Kabelová vedení budou vedena tak, aby při instalaci bylo eliminováno namáhání kabeláže ostrým ohybem nebo na tah. Pro kabelové rozvody a úložný materiál pro vnější části bude použit materiál odolný proti ultrafialovému záření.

## 2.9 Komunikační rozvody

Ke střídači INV bude natažen komunikační kabel FTP CAT6. Mezi střídačem a rozvodnou RH budou nataženy další kabely FTP CAT6, jeden pro propojení s měřicí jednotkou umístěnou v RH. A kabel od elektroměrové skříně 5x1,5 pro regulaci HDO.

## 2.10 Ochranné pásmo FVE

Dle § 46 odst. 7 písm. e) zákona č. 458/2000 Sb. (Energetický zákon) nově vzniklé ochranné pásmo výroby elektřiny (FVE). Jedná se o souvislý prostor vymezený svislými rovinami vedenými v kolmé vzdálenosti:

- e) 1 m od vnějšího lince obvodového zdiva budovy, na které je výroba elektřiny umístěna, u výroben elektřiny připojených k distribuční soustavě s napětím do 1 kV včetně s instalovaným výkonem nad 50 kW.

Seznam pozemků na kterých vznikne ochranné pásmo FVE:

| Č.p. | Vlastník pozemku                                          | Výměra (m <sup>2</sup> ) | Druh pozemku   |
|------|-----------------------------------------------------------|--------------------------|----------------|
| 577  | Obec Lipno nad Vltavou, č. p. 83, 38278 Lipno nad Vltavou | 11401                    | Ostatní plocha |

## 2.11 Ochrana před bleskem, uzemnění a pospojování

Hromosvod není součástí této projektové dokumentace, řeší profese vnitřní elektroinstalace.

Hliníkové konstrukce pod panely jsou z výroby navzájem pospojovány. Dále bude toto pospojení svedeno na ekvipotenciální svorkovnici. Rozvaděče RDC jsou připojeny na tuto sběrnici.

Ekipotenciální svorkovnice je propojena s uzemiňovací soustavou (s konstrukcí VZT a svodem k RE).

Vedení kabelů a zemních vodičů v okolí vodivých částí střechy musí být kontrolováno na přeskokovou vzdálenost při atmosférickém přepětí.

## 3. Požárně bezpečnostní řešení

Posouzení z hlediska požární ochrany bylo zpracováno pro celou stavbu „Projektová příprava ČOV Lipno nad Vltavou II požární specialistkou Veronika Štěpánová, DiS. – viz samostatná příloha D1.3 Požárně bezpečnostní řešení. Veškeré požadavky na FV systém vycházející z tohoto PBŘ jsou zapracovány do projektové dokumentace.

Navržený FVE systém je v souladu s technickými doporučeními a požadavky na rozhraní mezi FVE systému a uživatelskou sítí dle řady norem ČSN o požární bezpečnosti a je v souladu s vyhláškou č. 246/2001 Sb., o požární prevenci, ve znění vyhl. č. 221/2014 Sb.

Tlačítko „STOP-FVE“ bude umístěno dle požadavku PBŘ, standardně vedle tlačítka TOTAL STOP.

Tlačítko STOP FVE zajišťuje vypnutí rozpadového místa v rozvaděči RAC, čímž dojde ke ztrátě přírodního napětí střídače, který bez síťového napětí nefunguje, tedy přestane dodávat výkon vyráběný z FVE.

**V případě vypnutí napájecího napětí dochází automaticky i k vypnutí DC strany na úrovni panelů.**

Jednotlivé sekce FVE je dále možné vypnout ze servisních důvodů také přímo vypínačem DC, které je integrované v síťovém střídači.

## 4. Bezpečnost práce

Ochrana před úrazem el. proudem je navržena v souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed. 2.

Obsluhu přístrojů v rozvaděcích a veškeré údržbářské práce na el. zařízení smí vykonávat pouze pracovníci s příslušnou kvalifikací.

V provozních pokynech musí být zdůrazněno nebezpečí vyplývající z charakteru FV elektrárny a to, že i při odpojených střídačích ze strany DC i AC je při slunečním svitu i nadále elektrická energie ve FV panelech vyráběna a hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu zákona 22/97 Sb. o technických požadavcích na výrobky v platném znění, musí být ve smyslu tohoto zákona vybaveny příslušnými schvalovacími certifikačními osvědčeními.

Podle zákona č. 50/76 Sb. v platném znění §47, nesmí bez těchto dokumentů dojít k instalaci těchto výrobků a zařízení. Zákon č. 50/76 Sb. se vztahuje i na výrobu rozváděčů.

### 4.1 Provádění stavebně montážních prací

Při montáži je nutno postupovat podle platných norem a předpisů (ČSN EN 50 110-1 ed. 2, ČSN EN 50 110-2 ed. 2). Zvláště je nutné dodržovat pokyny výrobců jednotlivých komponentů. Před jakoukoliv manipulací s FV panely, je nutno rozpojit celou větev (string) v rozváděči RDC, rozpojení konektorů může být provedeno jen v bezproudovém stavu. Umístění elektrických zařízení a montážní práce musí být provedeny tak, aby byla zaručena bezpečnost nejenom při montáži, ale i při obsluze a údržbě zařízení.

#### Všeobecně

O postupu prací při montáži musí být veden Stavební deník.

Montáž kabelů musí být provedena bez nežádoucího pnutí a v katalogových poloměrech ohybu. Manipulace s nimi je možná jen při vyšších než mezních teplotách, udávaných výrobcem.

### 4.2 Výstražné tabulky a nápisy

Elektrická zařízení, popřípadě elektrické předměty, musí být před uvedením do provozu vybaveny bezpečnostními tabulkami a nápisy předepsanými pro tato zařízení příslušnými zařizovacími, nebo předmětovými normami.

### 4.3 Kvalifikace montážních pracovníků a pracovníků údržby

Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, první pomoci při úrazech elektrickým proudem a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení.

Veškeré práce budou prováděny kvalifikovanými pracovníky dodavatele pod odborným dohledem specialisty na montážní práce. Objednatel bude pravidelně provádět kontrolu prací včetně prozkoušení, aby se přesvědčil, že práce probíhají v souladu s dokumentací a předpisy. Své případné připomínky bude objednatel zapisovat do „Montážního deníku dodavatele“.

Kontrola jakosti a kompletnosti dodávaného díla bude prokázána následujícími doklady a protokoly:

- zápisy o vizuální kontrole, vyzkoušení funkčnosti zařízení ve Stavebním deníku
- revizní zprávu a protokol o nastavení ochrany
- návody pro obsluhu a údržbu zařízení



#### 4.4 Osoby bez elektrotechnické kvalifikace

Osoby užívající elektrická zařízení musí být seznámeny s jeho obsluhou například formou návodu, nebo jiným doložitelným způsobem uvedeným v ČSN 33 1310 ed.2. Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace.

#### 4.5 Údržba FV soustavy

Údržba zařízení FVE je pro provozovatele soustředěna na vizuální kontrolu všech částí a sledování funkce pomocí dohledového SW, zejména výkonu jednotlivých větví solárních článků a výstupního výkonu střídače. Výměna poškozených prvků a jejich opravy se řídí záručními podmínkami, po uplynutí záruční doby jednotlivých komponentů je individuální. Při provozu a údržbě je nutné dodržovat pokyny výrobce.

#### 4.6 Revize elektrického zařízení

##### Výchozí revize

Výchozí revize bude zahájena po ukončení montážních prací. Tato práce bude prováděna osobou s patřičným oprávněním. Předmětem revize bude zjištění, zda všechna namontovaná a zapojená zařízení jsou v souladu s příslušnými předpisy a s dokumentací. Dále bude zkoumána mj. kvalita spojení, úplnost a správnost označování elektrického zařízení. Výsledkem revize bude „výchozí revizní zpráva“.

Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací podle příslušné ČSN a EN. Další revize (periodické) bude provádět provozovatel ve stanovených lhůtách a po každé opravě vyvolané poruchou či poškozením elektrického zařízení.

##### Pravidelné revize

Pro pravidelné revize je stanovena lhůta 4 roky.

##### Komplexní zkoušky

Dodavatel je povinen vyzkoušet a prověřit veškerá zařízení. Komplexní zkoušky musí potvrdit, že celý systém, jako měřicí přístroje, snímače a operátorské pracoviště fungují tak, jak byly navrženy a zamýšleny. Po úspěšném vyzkoušení je objednatel a dodavatelem podepsán výsledek zkoušky ve Stavebním deníku.

##### Certifikace

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu příslušných zákonů musí být vybaveny příslušnými schvalovacími a certifikačními protokoly zpracováványmi autorizovanou zkušebnou. Bez těchto dokumentů nelze provést instalaci těchto výrobků.

#### 5. Závěr

Veškeré rozvody a instalace musí být provedeny dle platných ČSN. Při instalaci je nutné dodržet stanoviště a podmínky distribuční společnosti. Na instalovaném zařízení musí být provedena výchozí revize dle ČSN.





## LEGENDA

Odstupové vzdálenosti (světlíky, atika, VZT, ...) =  
plocha zakázaná pro osazení FV panelů

Hromosvod



FV panely - 460 Wp - panely kotveny na hliníkovou konstrukci s orientací východ/západ  
(Konstrukce "novotegra" - viz. příloha P1)

— — — — — Kabelová trasa AC vedena pod stropem (z rozvodny ke střídači)  
Není součástí této PD - řeší projektant Elektro (část D2.2)

Není součástí této PD - řeší projektant Elektro (část D2.2)

Kabelová trasa po střeše DC (ze střídače k FV panelům)

Zlab 50x50 mm

Stomatološki vodeni

## POZNÁMKA

- Technologie FVE (PAC, INV, RDC) - kolena do vyvýšené části S fasády, opatřeno stříškou
- Panely osazeny optimizéry SolarEdge S1000 2:1 a 1:1
- Aktivaci stop, nebo při výpadku napájení je FVE vypnutá na úrovni panelů (max 52,9V), hromadiv je připojen ke všem kovovým konstrukcím

## POZN. 1

**POZN. 1**  
Obvodová stěna u objektu s výškou vyšší než 6,0 m, na které je PV systém proveden, musí být z hmot. třídy reakce na oheň A1 nebo A2 a případné zateplení této stěny musí splňovat stejnou podmínku (dle ČSN P 73 0847, 6.4.2.d)).

**Tento požadavek vyhovuje, stěny pod FV panely jsou včetně povrchové úpravy nehořlavé - ŽB stěny s požadovanou PO**

PO7N 2

**POZN. 2** Pro technologie FV systémů (rozvaděče, střídače, měniče) s omezeným vývinem tepla se odstupové vzdálenosti nestanovují.

## POZN. 3

**POZN. 3** Pro instalaci střešního a rozvaděče na fasádu objektu budou dodrženy tyto požadavky dle ČSN P 73 0847:  
- na střešní oběhnik pod měnilkem bude provedena nehořlavá úkopová podložka (vaz)

na nehořlavém podkladu - kafrulitu tl. 10 mm  
Na fasádě objektu musí být tepelná izolace, případně ostatní povrchy  
povolený z výroby tříty reakce na ohně A1/A2 a do vzdálenosti min. 500 mm  
od ložnic zateplení a vodorovným směrem a min. 900 mm ve svislém směru. Tento  
požárek je splněn, není navrženo zateplení stěn DPT s povrchovou úpravou  
nehořlavými materiály

FV panely střecha (východ/západ) - 158 ks (72,68 kWp)

EV panely strecha (východ/západ) - 156 ks (72,0 kWP)  
EV panely západní fasáda - 36 ks (16,58 kWP)

FV panely západní fasáda - 36 ks (16,58 kWp)  
FV panely jižní fasáda - 23 ks (10,58 kWp)

Celkem FV panelů: 217 ks (460 Wp)

Celkový instalovaný výkon: 99,82 kWp



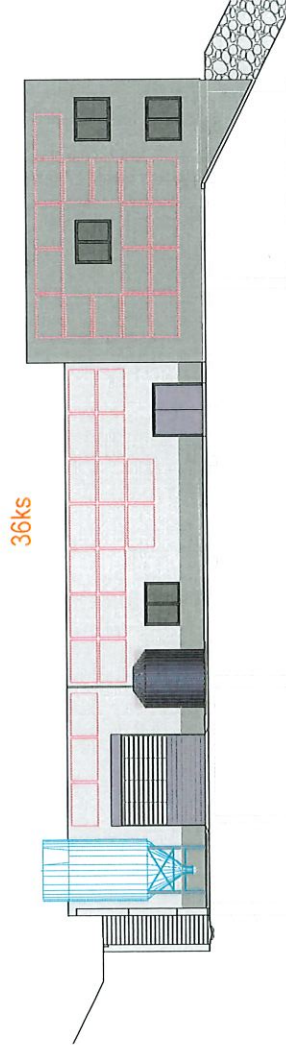
## STAVEBNÍ OBJEKTY

DSQ 2.4.0.4.1-1 - Objekt ČOV

 $\pm 0,000 = 703,70 \text{ m n. m.}$ [illegible]



# POHLED JIŽNÍ



111

103

- Technologie FVE (RAC, INV, RDC) - kotvena do vyvýšene části S fasády, opatřeno stříškou
- Panely osazeny optimizéry SolarEdge S1000 2:1 a 1:1
- Aktivaci stop, nebo při výpadku napájení je FVE vypnutá na úrovni panelů (max 52,9V).
- Inovativní je zřízení ke všem kovovým konstrukcím

**POZN. 1**  
Ovzdovná stěna u objektu s výškou výšší než 60 m, na které je PV systém proveden, musí být z hmoty třídy reakce na oheň A1 nebo A2 a případné zaplacení této stěny musí splňovat stejné podmínky (dle ČSN P 73 0847, 6.4.2.d)).

**POZN. 3** Pro instalaci střídače a rozvaděčů na fasádu objektu budou dodrženy tyto požadavky dle ČSN P 73 0847:

pozadí: dle ČSN 73 0847:  
- na stíse objektu pod mělkým bude provedena nehořlavá úpravová potloba (vana) na nehořlavém podkladu - kašík u š. 80 mm  
- Na fasádě objektu musí být tepelná izolace zvodověleba pláště, případně ostatní povrchy provedeny z výrobků třídy reakce na oheň A1-A2 a to do vzdálenosti min 500 mm od těchto zařízení ve vzdálenosti směru a min 900 mm ve směru smlou. **Tento pozadček je správně, není navrženo zateplení, stěny DP1 s poruchovou úpravou nehořlavými materiály**

Celkem FV panelů: 217 ks (460 Wp)

## DSO 2.4.0.4.1-1 - Objekt ČOV

|         |                                                                                                   |                                                   |                                 |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------|
|         | Hlavní inženýr<br>Ing. Jarmír Marek                                                               | Zodpovědný projektant<br>Ing. Michaela Truhlářová | Výpracoval<br>Ing. Jarmír Marek |
|         | Inventor<br>Lipno nad Vltavou                                                                     |                                                   |                                 |
| Kraj    | Jihomoravský kraj                                                                                 | Oblast<br>Lipno nad Vltavou                       |                                 |
| Akce    | <div style="text-align: center;"> <b>PROJEKTOVÁ PŘÍPRAVA ČOV<br/>LIPNO NAD VLTAVOU II.</b> </div> |                                                   |                                 |
|         | FORMÁT                                                                                            | B3xM4                                             | KÓPE                            |
|         | DATUM                                                                                             | 10/2025                                           |                                 |
|         | STUPEŇ                                                                                            | DSP                                               |                                 |
|         | NĚKITKO                                                                                           | 1:100                                             |                                 |
| Předmět | Stěny – rozvmístění panelů                                                                        |                                                   | Část<br>D2.3                    |

±0,000 = 703,70 m n. m.  
VÝŠKOVÝ SYSTÉM B.P.V.









## 1. Popis současného stavu

Stávající čistírna odpadních vod Lipno nad Vltavou byla vybudována a uvedena do provozu v roce 1996. ČOV byla navržena jako klasická mechanicko – biologická aktivační s předřazenou denitrifikací a stabilní nitrifikací. Její projektovaná kapacita činila cca 6 000 EO.

V minulosti bylo zpracováno několik studií i následných dokumentací, jak kapacitu čistírny zvýšit. Po zvážení všech technických i ekonomických možností a ve spolupráci s provozovatelem a projektantem, investor rozhodl zachovat stávající čistírenské zařízení v současné podobě bez dostavby nových funkčních objemů, jejichž realizace by byla s ohledem na aktuální stísněné prostory v okolí areálu ČOV velmi obtížná. Čistírna však prošla několikaletými postupnými úpravami technologické části s cílem zlepšení funkce hrubého předčištění, optimalizace dodávky vzduchu do aktivačních nádrží, úpravami systému recirkulace aktivovaného kalu, vytvořením podmínek pro účinnější odkalování a lepší nakládání s přebytečným kalem, modernizací řídicího systému a dalšími souvisejícími úpravami. Tyto úpravy, včetně nezbytných oprav stavební části, byly dokončeny k 12/2023 a vedly ke zvýšení účinnosti čištění odpadních vod.

Odpadní vody z centrální části obce jsou na ČOV přiváděny gravitačně původním jednotným kanalizačním sběračem s dvěma odlehčovacími komorami. Podíl dešťových vod v kanalizační síti je v současnosti již minimální, jelikož většina obce disponuje oddílnou kanalizací. Splaškové odpadní vody z nově vybudovaných objektů jižně od silničního průtahu obcí i z dalších lokalit, jsou na ČOV čerpány kanalizačními výtaky. Průtok odpadní vody čistírnou je gravitační.

Kapacita stávající čistírny je však i po provedení výše popsanych úprav pro realizaci výhledového rozvoje lokality dle schváleného územního plánu nedostačující. Současné průměrné celoroční zatížení čistírny Lipno I nepřesahuje 2 500 EO přičemž maximální zatížení v letních měsících dosahuje i dvojnásobných hodnot. S ohledem na výše uvedené skutečnosti lze předpokládat, že na ČOV Lipno II to bude podobné. Celková průměrná výhledová celoroční produkce znečištění na území obce Lipno nad Vltavou se bude pohybovat na úrovni cca 5 000 – 8 000 EO.

Z výše uvedeného je zřejmé značné kolísání přiváděného látkového zatížení v průběhu kalendářního roku, které je způsobeno vysokým podílem rekreačních lůžek se sezónním obsazením. Hydraulická o látková maxima jsou dosahována v letních měsících, tj. zejména v červenci a srpnu při největší obsazenosti rekreačních objektů. Oproti tomu minimální hodnoty zatížení jsou dosahovány v mimosezónním období, tedy především na podzim v listopadu, resp. na jaře v dubnu.

## 2. Koncepce navrhovaného řešení

Z výše uvedených skutečností vyplývá, že zatížení ČOV v průběhu kalendářního roku výrazně kolísá a koreluje s aktuální obsazeností rekreačních objektů.

Nově navrhovaná čistírna odpadních vod Lipno II je proto koncipována tak, aby se dokázala vyrovnat se sezónními výkyvy v přiváděném zatížení a za všech běžných provozních okolností pracovala s maximální možnou účinností a efektivitou. Tohoto požadavku bude docíleno především rozdělením celkového užitého objemu biologického čištění do většího počtu paralelních linek s možností volby počtu provozovaných nádrží dle aktuálního přiváděného zatížení a instalací sofistikovaného řídicího systému.

### 3. Balance návrhového zatížení ČOV

V následujícím oddílu je zpracována orientační bilance očekávaného hydraulického a látkového zatížení, přiváděného ve výhledovém období na novou ČOV v obci Lipno nad Vltavou (Lipno II).

Na části území obce Lipno nad Vltavou, odkanalizovaného na nově navrhovanou ČOV, žije v současné době cca 550 stálých obyvatel. V souladu s plánovaným rozvojem obce by mělo ve výhledovém období dojít v této části obce k nárůstu počtu trvale žijících obyvatel o cca 440 osob a celkový výhledový počet trvale žijícího obyvatelstva by tak měl činit cca 990 osob.

Obec Lipno nad Vltavou patří k velmi vyhledávaným rekreačním střediskům, jež je hojně navštěvováno turisty nejen v hlavní letní sezóně, ale v posledních letech, v souvislosti s vybudováním zázemí pro zimní sporty, i v období zimním. Celkový současný počet rekreačních lůžek ve všech objektech, odkanalizovaných na novou ČOV, by tak měl dosahovat počtu 4 838 lůžek. Dle vypracovaného územního plánu je uvažováno s výstavbou dalších rekreačních zařízení o celkové kapacitě 2 010 lůžek.

Očekávaný výhledový počet připojených obyvatel na novou ČOV Lipno nad Vltavou je uveden v následujícím přehledu:

| Zdroj znečištění                       | Celkový počet osob/lůžek |
|----------------------------------------|--------------------------|
| Trvale žijící obyvatelé                | 990 osob                 |
| Stávající počet rekreačních lůžek      | 4 838 lůžek              |
| Výhledový počet rekreačních lůžek      | 2 010 lůžek              |
| Celkový počet osob a rekreačních lůžek | 7 838 osob/lůžek         |



Celkový výhledový počet obyvatel, připojených na nově navrhovanou ČOV, bude v sezónním období představovat 7 838 osob. V dalších výpočtech budeme uvažovat s celkovým počtem 7 850 připojených osob.

### Bilance hydraulického zatížení ČOV

V bilanci hydraulického zatížení předpokládáme, že ve výhledovém období budou na ČOV přiváděny v sezónním období odpadní vody od cca 7 850 osob. S ohledem na charakter odkanalizovaných objektů, z nichž je převážná část tvořena rekreačními zařízeními bez trvalého osídlení, budeme při sestavování bilance uvažovat s průměrnou hodnotou specifické produkce splaškových vod na úrovni 100 l/(os.den). Jelikož odpadní vody budou na ČOV odváděny vesměs novou oddílnou kanalizační sítí, bude podíl balastních vod zcela zanedbatelný a lze jej řádově odhadovat max. do 2 % objemu splaškových vod.

Koeficienty denní a hodinové nerovnoměrnosti jsou převzaty z platných ČSN pro daný počet připojených obyvatel.

Návrhová bilance množství odpadních vod je uvedena v následující tabulce.

| Veličina            | Rozměr              |                   |      | Poznámka                                               |
|---------------------|---------------------|-------------------|------|--------------------------------------------------------|
|                     | m <sup>3</sup> /den | m <sup>3</sup> /h | l/s  |                                                        |
| Q <sub>24 (m)</sub> | 785,0               | 32,7              | 9,1  | 7 850 os. á 100 l/(os.d)                               |
| Q <sub>B</sub>      | 14,9                | 0,6               | 0,2  | Q <sub>B</sub> = max. 2 % Q <sub>24 (m)</sub>          |
| Q <sub>24</sub>     | 799,9               | 33,3              | 9,3  | Q <sub>24</sub> = Q <sub>24 (m)</sub> + Q <sub>B</sub> |
| Q <sub>d</sub>      | 1074,7              | 44,8              | 12,4 | k <sub>d</sub> = 1,35                                  |
| Q <sub>h</sub>      | -                   | 93,3              | 25,9 | k <sub>h</sub> = 2,10                                  |
| Q <sub>maxB</sub>   | -                   | 129,5             | 36,0 | Q <sub>maxB</sub> = 4,0 · Q <sub>24(m)</sub>           |
| Q <sub>maxHP</sub>  | -                   | 180,0             | 50,0 | Q <sub>HP</sub> = 5,5 · Q <sub>24(m)</sub>             |

#### Legenda

- Q<sub>24(m)</sub> - průměrný bezdeštný přítok splaškových odpadních vod z obce vč. rekreačních zařízení a objektů občanské vybavenosti
- Q<sub>24</sub> - průměrný bezdeštný denní přítok odpadních vod na ČOV včetně vod balastních
- Q<sub>B</sub> - průměrný denní přítok balastních vod na ČOV
- Q<sub>d</sub> - maximální bezdeštný denní přítok odpadních vod na ČOV
- Q<sub>h</sub> - maximální bezdeštný hodinový přítok odpadních vod na ČOV
- Q<sub>maxB</sub> - maximální přítok odpadních vod na biologický stupeň ČOV za deště
- Q<sub>maxHP</sub> - maximální přítok odpadních vod na mechanický stupeň ČOV za deště

Uvedeného hydraulického zatížení bude dosaženo pouze při plném využití lůžkové kapacity všech rekreačních a hotelových objektů.

## Bilance látkového zatížení ČOV

V bilanci návrhového látkového zatížení předpokládáme, že jeden stálý obyvatel i rekreatant v průměru vyprodukuje látkové zatížení odpovídající 1 EO včetně veškeré občanské vybavenosti. Návrhové látkové zatížení, přiváděné ve výhledovém období na novou ČOV Lipno nad Vltavou, tak bude činit cca 7 850 EO.

Bilance návrhového látkového zatížení byla s ohledem na současný charakter odpadních vod, přiváděných na stávající ČOV, a poměrně dobré shody provozních měření s normovými hodnotami sestavena na základě doporučených hodnot specifické produkce znečištění uváděných v ČSN 75 6401. S přihlédnutím k aktuálním provozním výsledkům byly u parametrů, vyjadřujících přísun dusíkatého znečištění, použité hodnoty specifické produkce znečištění oproti normovým hodnotám mírně navýšeny a u parametru  $P_c$  byla tato hodnota naopak snížena.

Bilance návrhového zatížení ČOV byla sestavena pro 7 850 EO a průměrný denní průtok  $Q_{24}$  roven 799,9 m<sup>3</sup>/den.

| Sledovaný ukazatel             | Specifická produkce znečištění | Produkce znečištění |       |
|--------------------------------|--------------------------------|---------------------|-------|
|                                | g/(EO.d)                       | kg/den              | mg/l  |
| CHSK <sub>Cr</sub>             | 120                            | 942,0               | 1 178 |
| BSK <sub>5</sub>               | 60                             | 471,0               | 589   |
| NL                             | 55                             | 431,8               | 540   |
| N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | 10                             | 78,5                | 98    |
| N <sub>c</sub>                 | 13                             | 102,1               | 128   |
| P <sub>c</sub>                 | 1,5                            | 11,8                | 14,7  |
| Počet EO                       | 7 850                          |                     |       |

Obdobně jako u hydraulického, tak i plného látkového zatížení bude dosaženo pouze při plném využití lůžkové kapacity všech rekreačních a hotelových objektů. Průměrné výhledové celoroční zatížení lze odhadovat v obdobné výši jako u stávající ČOV, tedy okolo 2 000 – 3 000 EO.

## 4. Rozměry a objemy hlavních nádrží ČOV

V následujícím přehledu jsou uvedeny orientační rozměry a užité objemy hlavních nádrží nově navrhované technologické linky ČOV Lipno nad Vltavou.

### Čerpací stanice odpadních vod na síti

|                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| šířka               | 2,2 m                   |
| délka               | 3,3 m                   |
| užitná hloubka vody | 3,6 m                   |
| užitný objem nádrže | cca 26,5 m <sup>3</sup> |

### Lapák tuků

|       |       |
|-------|-------|
|       | 1 ks  |
| šířka | 2,2 m |
| délka | 3,3 m |

|                                                    |                                  |
|----------------------------------------------------|----------------------------------|
| užitná hloubka vody                                | 3,6 m                            |
| užitný objem nádrže                                | cca 21,9 m <sup>3</sup>          |
| <b>Jímka tuků</b>                                  | <b>1 ks</b>                      |
| šířka                                              | 1,9 m                            |
| délka                                              | 3,3 m                            |
| užitná hloubka vody                                | 3,5 m                            |
| užitný objem nádrže                                | cca 25,4 m <sup>3</sup>          |
| <b>Dešťová zdrž</b>                                | <b>1 ks</b>                      |
| šířka                                              | 6,2 m                            |
| délka                                              | 7,7 m                            |
| užitná hloubka vody                                | 2,7 m                            |
| užitný objem nádrže                                | cca 125,0 m <sup>3</sup>         |
| <b>Nádrže anaerobie</b>                            | <b>3 ks</b>                      |
| šířka                                              | 2,0 m                            |
| délka                                              | 6,2 m                            |
| užitná hloubka vody                                | 6,0 m                            |
| užitný objem jedné nádrže                          | cca 74,4 m <sup>3</sup>          |
| celkový užitný objem                               | cca 223,2 m <sup>3</sup>         |
| <b>Denitrifikační nádrže</b>                       | <b>3 ks</b>                      |
| šířka                                              | 3,2 m                            |
| délka                                              | 6,2 m                            |
| užitná hloubka vody                                | 6,0 m                            |
| užitný objem jedné nádrže                          | cca 119,0 m <sup>3</sup>         |
| celkový užitný objem                               | cca 357,0 m <sup>3</sup>         |
| <b>Nitrifikační nádrže</b>                         | <b>3 ks</b>                      |
| šířka                                              | 6,2 m                            |
| délka                                              | 11,5 m                           |
| užitná hloubka vody                                | 6,0 m                            |
| užitný objem jedné nádrže                          | cca 427,8 m <sup>3</sup>         |
| celkový užitný objem                               | cca 1 283,4 m <sup>3</sup>       |
| <b>Celkový užitný objem aktivace bez anaerobie</b> | <b>cca 1 640,4 m<sup>3</sup></b> |
| <b>Celkový užitný objem aktivace vč. anaerobie</b> | <b>cca 1 863,6 m<sup>3</sup></b> |
| <b>Dosazovací nádrže</b>                           | <b>3 ks</b>                      |
| šířka                                              | 6,2 m                            |
| délka                                              | 6,2 m                            |
| užitná hloubka vody                                | 6,1 m                            |
| užitná plocha jedné nádrže                         | cca 38,4 m <sup>2</sup>          |
| užitný objem jedné nádrže                          | cca 116,8 m <sup>3</sup>         |
| celková užitná plocha                              | cca 115,3 m <sup>2</sup>         |
| celkový užitný objem                               | cca 350,4 m <sup>3</sup>         |

|                                |                          |
|--------------------------------|--------------------------|
| <b>Zahušťovací nádrž kalu</b>  | <b>1 ks</b>              |
| šířka                          | 2,6 m                    |
| délka                          | 2,6 m                    |
| užitná hloubka vody            | cca 6,2 m                |
| užitný objem                   | cca 41,9 m <sup>3</sup>  |
| <b>Uskladňovací nádrž kalu</b> | <b>1 ks</b>              |
| šířka                          | 6,2 m                    |
| délka                          | 13,0 m                   |
| užitná hloubka vody            | cca 6,2 m                |
| užitný objem                   | cca 500,0 m <sup>3</sup> |
| <b>Jímka provozní vody</b>     | <b>1 ks</b>              |
| šířka                          | 2,6 m                    |
| délka                          | 3,2 m                    |
| užitná hloubka vody            | cca 6,0 m                |
| užitný objem                   | cca 50,0 m <sup>3</sup>  |
| <b>Čerpací stanice fugátu</b>  | <b>1 ks</b>              |
| šířka                          | 0,75 m                   |
| délka                          | 1,2 m                    |
| užitná hloubka vody            | cca 2,6 m                |
| užitný objem                   | cca 2,4 m <sup>3</sup>   |

## 5. Základní technologické parametry

V následující kapitole jsou uvedeny základní technologické parametry biologického čistícího procesu a souboru kalového a chemického hospodářství.

Veškeré uvedené údaje jsou vypočteny pro výše uvedené návrhové zatížení ČOV na úrovni 7 850 EO, které odpovídá plnému sezónnímu obsazení rekreačních objektů.

### 5.1 Biologické čištění

Základní návrhové parametry procesu biologického čištění jsou uvedeny v následujícím přehledu.

#### - návrhová teplota aktivací směsi

|           |       |
|-----------|-------|
| minimální | 10 °C |
| průměrná  | 15 °C |
| maximální | 22 °C |

#### - průměrná produkce přebytečného kalu

|                       |                |
|-----------------------|----------------|
| biologický kal        | cca 394,4 kg/d |
| chemický kal          | cca 42,1 kg/d  |
| celková produkce kalu | cca 436,5 kg/d |

#### - návrhová koncentrace sušiny kalu při minimální teplotě (teplota ≤ 10°C)

|            |                           |
|------------|---------------------------|
| v aktivaci | cca 4,2 kg/m <sup>3</sup> |
|------------|---------------------------|

Uvedená návrhová hodnota sušiny kalu odpovídá stavu při návrhovém přiváděném zatížení a minimální provozní teplotě. S ohledem na rekreační charakter lokality je však zcela zřejmé, že v chladném mimosezonním období bude vstupní zatížení ČOV výrazně nižší než návrhové. Provozní hodnota sušiny bude této skutečnosti patřičně přizpůsobena - snížena, případně dojde i k dočasné odstávce vybraného počtu biologických linek dle aktuálního přiváděného zatížení. V teplejším období roku, při teplotách aktivace nad 15°C, bude dostačující sušina kalu v aktivaci na úrovni okolo 3,0 kg/m<sup>3</sup> i při návrhovém zatížení.

**- zásoba kalu**

|           |              |
|-----------|--------------|
| oxická    | cca 5 390 kg |
| anoxická  | cca 1 500 kg |
| anaerobní | cca 937 kg   |
| celková   | cca 7 827 kg |

**- stáří kalu**

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| celkové návrhové vč. anaerobie      | 17,9 d |
| celkové denitrifikace + nitrifikace | 15,8 d |
| oxické návrhové                     | 12,3 d |
| celkové minimální dle ČSN pro 10°C  | 13,4 d |
| oxické minimální dle ČSN pro 10°C   | 10,5 d |

**- předpokládaný kalový index**

|           |          |
|-----------|----------|
| průměrný  | 120 ml/g |
| maximální | 150 ml/g |

**- průměrné objemové zatížení aktivace**

0,29 kg/(m<sup>3</sup>/d)

**- průměrné látkové zatížení aktivace**

0,068 kg/(kg/d)

**- doba zdržení**

|                 | pro Q <sub>24</sub> | pro Q <sub>maxB</sub> |
|-----------------|---------------------|-----------------------|
| anaerobie       | 6,7 h               | 1,7 h                 |
| denitrifikace   | 10,7 h              | 2,8 h                 |
| nitrifikace     | 38,5 h              | 9,9 h                 |
| aktivace celkem | 55,9 h              | 14,3 h                |

**- průměrné množství dusíku na nitrifikaci**

73,9 kg/d

**- průměrné množství dusíku na denitrifikaci**

59,2 kg/d

**- potřebná průměrná účinnost denitrifikace**

cca 80,0 %

**- průměrná recirkulace za bezdeštného stavu**

|         |                                           |
|---------|-------------------------------------------|
| vnější  | cca 13 l/s, tj. cca 140 % Q <sub>24</sub> |
| vnitřní | cca 24 l/s, tj. cca 260 % Q <sub>24</sub> |
| celková | cca 37 l/s, tj. cca 400 % Q <sub>24</sub> |

Množství recirkulovaného vratného kalu bude plynule regulováno v závislosti na aktuálním průtoku ČOV. Při maximálních dešťových průtocích může být interní recirkulace automaticky vypínána.

|                                                                                   |                                |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>- doba kontaktu při <math>R_{\text{celk.}} = 400 \text{ } \%.Q_{24}</math></b> | <b>pro <math>Q_{24}</math></b> | <b>pro <math>Q_{\text{maxB}}</math></b> |
| denitrifikace                                                                     | 2,1 h                          | 1,4 h                                   |
| nitrifikace                                                                       | 7,7 h                          | 4,9 h                                   |
| anaerobie ( $R = 140 \text{ } \%.Q_{24}$ )                                        | 2,8 h                          | 1,3 h                                   |
| <b>- celková standardní oxygenační kapacita pro nitrifikaci</b>                   |                                |                                         |
| OC ST max.                                                                        |                                | cca 2 315 kg $O_2$ /d                   |
| OC ST prům.                                                                       |                                | cca 1 640 kg $O_2$ /d                   |
| <b>- celkové potřebné množství vzduchu do nitrifikace</b>                         |                                |                                         |
| Q VZ max.                                                                         |                                | cca 1 010 m <sup>3</sup> /h             |
| Q VZ prům.                                                                        |                                | cca 660 m <sup>3</sup> /h               |
| <b>- celkový návrhový výkon dmychadel pro aktivční linky</b>                      |                                |                                         |
| Q VZ max.                                                                         |                                | cca 1 245 m <sup>3</sup> /h             |
| Q VZ min.                                                                         |                                | cca 303 m <sup>3</sup> /h               |

## 5.2 Dosazovací nádrže

Základní technologické parametry dosazovacích nádrží jsou uvedeny v následujícím přehledu.

|                                                  |                                          |                                          |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>- celková užitná plocha nádrží</b>            |                                          | cca 115,3 m <sup>2</sup>                 |
| <b>- celkový užitný objem nádrží</b>             |                                          | cca 350,4 m <sup>3</sup>                 |
| <b>- doba zdržení</b>                            | <b>pro <math>Q_{24}</math></b>           | <b>pro <math>Q_{\text{maxB}}</math></b>  |
|                                                  | 10,6 h                                   | 2,7 h                                    |
| <b>- hydraulické zatížení plochy</b>             | <b>pro <math>Q_{24}</math></b>           | <b>pro <math>Q_{\text{maxB}}</math></b>  |
|                                                  | 0,29 m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> .h) | 1,12 m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> .h) |
| <b>- látkové zatížení plochy bez započtení R</b> | <b>pro <math>Q_{24}</math></b>           | <b>pro <math>Q_{\text{maxB}}</math></b>  |
|                                                  | 1,21 kg/(m <sup>2</sup> .h)              | 4,72 kg/(m <sup>2</sup> .h)              |

## 5.3 Kalové hospodářství

|                                                             |                            |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>- celková průměrná produkce přebytečného kalu</b>        | cca 436,5 kg/d             |
| <b>- předpokládaný únik kalu z dosazovací nádrže</b>        | cca 5,0 kg/d               |
| <b>- odtah přebytečného kalu do kalového hospodářství</b>   | cca 431,6 kg/d             |
| <b>- organická sušina přebytečného kalu</b>                 | cca 70–74 %                |
| <b>- množství nezahuštěného kalu, sušina 0,7 %</b>          | cca 62 m <sup>3</sup> /d   |
| <b>- množství gravitačně zahuštěného kalu, sušina 2,5 %</b> | cca 17,3 m <sup>3</sup> /d |
| <b>- střední doba zdržení v uskladňovací nádrži kalu</b>    | cca 30 dní                 |

|                                                  |                                     |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------|
| - množství strojně odvodněného kalu, sušina 20 % | cca 2,2 m <sup>3</sup> /d           |
| - výkon odvodňovacího zařízení                   | 4,0 m <sup>3</sup> /h, 80,0 kg NL/h |
| - denní produkce odvodněného kalu                | cca 2,2 t/den                       |
| - doba provozu odvodnění                         | 35 h/týden                          |
| - dávka organického flokulantu                   | 10 -14 g/kg sušiny kalu             |
| - spotřeba organického flokulantu                | 5,0 kg/den                          |

#### 5.4 Chemické srážení fosforu

Vyčištěné odpadní vody z ČOV Lipno II budou vypouštěny do řeky Vltava pod hrází vodní nádrže Lipno. Z tohoto důvodu navrhujeme odtokovou koncentraci celkového fosforu stanovit na úrovni 1,5 mg/l. Tato hodnota bude dosažena zařazením anaerobní nádrže s následným simultánním chemickým srážením. Jako koagulant bude standardně používán 40 % roztok síranu železitého o hustotě 1 540 kg/m<sup>3</sup>. Skutečná potřebná dávka koagulantu bude ověřena ve zkušebním provozu ČOV.

|                                                              |                                |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| - návrhové přítoková koncentrace $P_{celk}$                  | 14,7 mg/l, tj. 11,8 kg/den     |
| - množství biologicky odstraněného fosforu (cca 40 %)        | 5,9 mg/l, tj. 4,7 kg/den       |
| - návrhová průměrná odtoková koncentrace $P_{celk}$          | 1,1 mg/l                       |
| - průměrné množství chemicky sráženého fosforu               | cca 7,7 mg/l, tj. cca 6,2 kg/d |
| - vypočtená průměrná stechiometrická dávka síranu železitého | 4,1 l/h                        |
| - průměrná denní spotřeba koagulantu                         | 150 kg/den, tj. cca 98 l/d     |
| - objem zásobní nádrže koagulantu                            | 10 m <sup>3</sup>              |
| - průměrná provozní zásoba koagulantu při plném zatížení     | cca 100 d                      |

### 6. Popis navrhovaného řešení

V následujícím oddílu je proveden stručný popis navrhované technologie odvádění a čištění odpadních vod na ČOV Lipno II. Popis je zpracován po jednotlivých provozních celcích, metodicky řazených dle průtoku odpadní vody.

#### Kanalizační síť a čerpání odpadních vod

Odpadní vody z odkanalizované části obce na novou ČOV Lipno II budou odváděny nově vybudovanými úseky tlakové i gravitační kanalizace. Převážná část nově navrhované kanalizační sítě bude fungovat jako oddílná s malým podílem dešťových vod, jejichž přísun na ČOV je zohledněn. Stávající gravitační kanalizace bude svedena do nové čerpací stanice s akumulacním objemem. Na přítoku do čerpací stanice je osazen strojní drtič, který zajistí dezintegraci hrubších částic znečištění, které by mohly působit problémy se zanášením a ucpáváním čerpací techniky. Do nové čerpací stanice bude zaústěn i stávající kanalizační výtlak z čerpací stanice ČSK 1 – Přístaviště.

Přečerpávání odpadních vod bude zajišťováno dvojicí provozně spolehlivých čerpadel s vysokou průchodností oběžného kola, osazených v suché armaturní komoře, jež je součástí objektu čerpací stanice. Čerpadla budou pracovat v sestavě 1+1, přičemž při běžných průtocích bude v provozu jedno z čerpadel a při zvýšených přítocích bude do souběhu připínáno i druhé čerpadlo. Obě čerpadla budou pro možnost přesnější regulace průtoku vybavena frekvenčními měniči.

Před vlastním objektem ČOV bude vybudována vypínací komora, která umožní provedení kompletní odstávky celé ČOV a svedení přiváděných odpadních vod do recipientu. Dále bude zařazen lapák písku v podobě upravené kanalizační šachty, který bude sloužit pro zachycení pískových či šterkových částic, unášených odpadní vodou. Jelikož převážný podíl kanalizační sítě bude fungovat jako oddílný, lze očekávat, že přiváděné množství těchto částic bude velmi nízké a tedy nutnost těžení zachyceného sedimentu pouze občasná. Z tohoto důvodu bude těžba zachyceného sedimentu prováděna za pomoci vhodné mobilní sací techniky.

Podrobnější popis kanalizační sítě je uveden v další části technické zprávy.

### Koncepce a technické řešení objektu čistírny odpadních vod

Navržená čistírna odpadních vod bude pracovat na mechanicko-biologickém principu s využitím osvědčené a v současné době běžné technologie nízkozatěžovaného aktivačního procesu s vysokým stářím kalu, která je pro očekávaný charakter odpadních vod vhodná a dokáže zajistit vysokou účinnost eliminace přiváděného znečištění a tím i požadovanou kvalitu odtoku. S ohledem na očekávané proměnlivé zatížení ČOV v průběhu roku je celkový objem nádrží biologického čištění rozdělen do tří oddělených paralelních linek. Dle aktuálního přiváděného zatížení tak bude moci obsluha operativně volit počet provozovaných linek a zajistit maximální efektivitu čistícího procesu.

Nová čistírna odpadních vod je navržena jako kompaktní, kompletně zastřešený objekt, který zahrnuje veškeré funkční objemy i související strojně – technologické vybavení.

Suterén objektu je tvořen železobetonovým monoblokem, jenž bude rozdělen železobetonovými příčkami na jednotlivé funkční sekce. Podzemní stavba bude z valné části zapuštěna do stávajícího svahu. Část podzemních nádrží bude zastropena a nad těmito částmi budou umístěny skladové prostory, soubor zařízení pro odvodnění kalu a zázemí obsluhy včetně sociálního zařízení. V části objektu, kde nebude podzemní stavba, bude umístěn soubor hrubého předčištění, rozvodna a dmychárna. Zastřešení celé ČOV přispěje k celkovému zvýšení životnosti všech zařízení, vyřeší možné problémy se zimním provozem, na minimum omezí možný negativní dopad ČOV v podobě hluku a zápachu na okolní prostředí a v neposlední řadě zlepší její celkový estetický vzhled a začlenění do okolní krajiny

### Hrubé předčištění

Hrubé předčištění odpadních vod bude realizováno dvojicí paralelně řazených šnekových česlí s průlinami 3 mm. Zachycené shrabky budou vypadávat na společný šnekový dopravník, kterým budou transportovány do příslušného kontejneru. Provoz česlí a navazujícího lisu na shrabky bude plně automatizovaný a řízený v závislosti na výšce hladiny odpadní vody v kanálu před česlemi. Soubor česlí a dopravníku shrabků, včetně kontejneru pro jejich uložení umístěn v suterénu objektu ČOV.



Odpadní vody, zbavené shrabků budou přitékat do lapáku tuků, který je zde navržen z důvodu předpokládaného zvýšeného výskytu těchto látek, produkovaných místními pohostinskými zařízeními. Lapák tuku bude tvořen s nornou stěnou. Pro efektivnější separaci tuků bude na dně jímky osazen provzdušňovací systém se samostatným zdrojem vzduchu. Vyflotovaný tuk bude dle potřeby odpouštěn do oddělené jímky na tuk s možností odčerpání spodní vrstvy vody zpět do čistícího procesu. Tukové látky budou dle potřeby odváženy pomocí fekálního vozu dalšímu zpracování.

### **Rozdělovací objekt a dešťová zdrž**

Odpadní vody po hrubém předčištění budou přitékat do železobetonového rozdělovacího objektu s nerezovým vystrojením. Objekt zajistí rovnoměrný nátok odpadní vody na všechny provozované biologické linky, umožní provedení odstávky kterékoliv z nich a zajistí i odlehčení zvýšených průtoků, přesahujících hydraulickou kapacitu biologického stupně. Zvýšené přítoky budou odlehčeny do dešťové zdrže, která je rovněž součástí podzemní stavby ČOV. Kapacita dešťové zdrže zaručí akumulaci srážkových vod pro cca 30 min. trvající déšť, což je dostačující pro zadržení podílu nejvíce znečištěných srážkových vod. Po naplnění akumulačního objemu zdrže budou při déletrvajících srážkových událostech odvedeny hrubě předčištěné odpadní vody přes přepadové potrubí ve vrchní části nádrže do recipientu. Množství takto vypouštěných vod bude měřeno samostatným měrným objektem. Po odeznění srážkových událostí a poklesu přitékajícího množství odpadních vod pod stanovenou hodnotu bude započato s odčerpáváním akumulovaných srážkových vod na přítok do ČOV před hrubé předčištění. Zařazení dešťové zdrže významně přispěje ke zvýšené ochraně recipientu.

### **Biologické čištění**

Proces biologického čištění bude probíhat na principu nízkozatěžovaného aktivačního procesu s vysokým stářím kalu. S ohledem na očekávaný charakter přiváděných odpadních vod s vysokým obsahem organického znečištění, bude klasický aktivační systém s předřazenou denitrifikací ještě doplněn o vstupní anaerobní reaktor, který vytvoří podmínky pro zvýšené biologické odstraňování fosforu činností polyfosfátových bakterií, tzv. A-D-N systém a přispěje tak ke snížení potřebného množství chemicky odstraňovaného fosforu a železitého koagulantu.

Jak již bylo výše předesláno, celkový užitný objem biologického stupně čištění bude rozdělen do třech shodných paralelních linek. S ohledem na očekávané velmi proměnlivé přiváděné zatížení v průběhu kalendářního roku bude moci obsluha ČOV operativně volit počet provozovaných linek tak, aby provoz ČOV byl po technologické i ekonomické stránce efektivní. Předpokládáme, že při průměrných denních bezdeštných průtocích do 250 m<sup>3</sup>/den postačí provozovat pouze jednu biologickou linku, při průtocích do 400 m<sup>3</sup>/den dvě linky a při průtocích nad 500 m<sup>3</sup>/den všechny tři linky. Uvedené teze budou exaktně ověřeny během zkušebního provozu.

Mechanicky předčištěná odpadní voda je ve všech linkách identicky přiváděna do anaerobní nádrže, kde se smísí s aktivační směsí a vratným kalem, čerpaným z dosazovací nádrže příslušné linky. V anaerobní sekci dojde k vytvoření specifických podmínek pro rozvoj a růst polyfosfátových bakterií, které následně dokáží prostřednictvím biologických a biochemických procesů akumulovat

rozpuštěné fosfáty do svých buněk a tím snížit obsah fosforu v čištěné odpadní vodě. Anaerobní sekce budou provozovány výhradně bez přísunu vzdušného kyslíku a promíchávání jejich obsahu bude zajišťováno prostřednictvím ponorných míchadel. Z anaerobních sekcí bude aktivační směs odtékat do denitrifikačních nádrží, které budou provozovány v anoxických podmínkách, tedy bez vnosu vzdušného kyslíku, pouze s kyslíkem chemicky vázaným v molekulách oxidovaných forem dusíku, které sem budou dominantně přiváděny interní recirkulací z koncové části nitrifikačních nádrží. Činností anoxické biocenózy bude tento kyslík za přítomnosti organických látek z odpadní vody spotřebováván za vzniku molekulárního dusíku, jenž bude z aktivační směsi odvětrávat do okolní atmosféry, a dojde tak ke snížení obsahu dusíkatých látek ve vyčištěných vodách. Obsah denitrifikačních sekcí bude promícháván rovněž mechanicky za pomoci vhodných ponorných míchadel. Z anoxických sekcí bude aktivační směs odtékat do oxických nitrifikačních nádrží, kde bude docházet činností aerobní biomasy aktivovaného kalu k biologické degradaci organického substrátu a transformaci dusíkatých látek na oxidované formy v podobě dusitanů a dusičnanů. Dodávka vzdušného kyslíku, potřebného pro průběh aerobních čistících procesů bude zajišťována pneumaticky účinným jemnobublinným aeračním systémem. Z koncové části nitrifikace bude část aktivační směsi čerpána zpět do denitrifikace, jakožto výše zmiňovaná interní recirkulace, za účelem zvýšení účinnosti procesu biologického odbourávání dusíkatých látek z odpadní vody.

## **Separace kalu**

Separace aktivovaného kalu od biologicky vyčištěné odpadní vody bude probíhat v trojici vertikálních čtvercových dosazovacích nádrží. Uprostřed nádrží bude osazen flokulační vtokový válec, jehož konstrukce s tangenciálním prouděním aktivační směsi navodí proces flokulace vloček aktivovaného kalu do větších, snáze gravitačně separovatelných agregátů. Vločky aktivovaného kalu budou gravitačně sedimentovat ke dnu dosazovacích nádrží, kde dojde i k jeho částečnému gravitačnímu zahuštění. Vyčištěná odpadní voda bude odtékat přes hřebenové přepadové hrany opatřené nornými stěnami. Odtokové žlaby budou situovány podél protilehlých stěn dosazovacích nádrží, což přispěje ke zvýšené hydraulické stabilitě procesu. Vratný kal bude ze dna dosazovacích nádrží čerpán ponornými čerpadly zpět do anaerobních sekcí, kde se smísí s mechanicky předčištěnou odpadní vodou. Pro zlepšení kvality finálního odtoku z ČOV budou dosazovací nádrže dále vystrojeny systémem pro pneumatické stírání plovoucích nečistot z hladiny a jejich odčerpání za pomoci mamutího čerpadla na začátek biologické linky, alternativně do souboru kalového hospodářství, viz dále.

## **Zdroje stlačeného vzduchu**

Jako zdroje tlakového vzduchu, potřebného pro aeraci nitrifikačních nádrží, kalové uskladňovací nádrže a provoz dosazovacích nádrží bude sloužit sestava celkově 5 kusů shodných, energeticky úsporných rotačních dmychadel, umístěných v prostoru dmyháreny, situované v sousedství souboru hrubého předčištění. Pro zajištění aerace nitrifikačních nádrží jsou navrženy celkově 4 ks dmychadel, pracujících v sestavě 3+1 R. Do každé nádrže tak bude v běžném provozu dodáván vzduch samostatným dmychadlem s odděleným přívodním potrubím vzduchu a nezávislou regulací výkonu od signálu příslušné kyslíkové sondy, což umožní nastavení optimální hodnoty rozpuštěného kyslíku v každé z linek, jakož i provoz

jejich zvoleného počtu. Čtvrté dmychadlo bude sloužit jako záložní pro kteroukoliv biologickou linku, jakož i pro nádrž kalového hospodářství. Pro aeraci uskladňovací nádrže bude v běžném provozu využíváno páté dmychadlo sestavy, které bude pomocí frekvenčního měniče nastaveno na požadovaný výkon. Rozvody vzduchu budou zahrnovat potřebné armatury a instrumentaci pro zajištění automatizovaného zásroku v případě poruchy daného provozního dmychadla a z důvodu dlouhé životnosti a požadavku na dodávku vzduchu prostého mechanických nečistot budou zhotoveny z nerezové oceli v kombinaci s plasty.

### **Odkalování a kalové hospodářství**

Přebytečný kal z každé biologické linky bude separátně odtahován do souboru kalového hospodářství. Kal bude odebírán z odbočky na výtlaku potrubí vratného kalu. Proces odtahu kalu bude umožněn instalací vhodných elektroarmatur, které dle nastaveného programu zajistí přesměrování trasy odtahovaného kalu z dosazovací nádrže do zahušťovací nádrže kalu.

Na přítoku do nádrže bude osazen vtokový flokulační válec, který, obdobně jako v dosazovacích nádržích, navodí agregaci kalových vloček, čímž dojde k zintenzivnění zahušťovacího procesu. Gravitačně zahuštěný kal ze dna nádrže bude řízeně přečerpáván do sousedící uskladňovací nádrže, zatímco odsazená kalová voda bude odtékat na začátek biologické části ČOV.

Soubor kalového hospodářství bude pracovat na principu aerobní stabilizace, která je pro danou velikostní kategorii ČOV vhodná a běžně využívána. Udržením kalu v aerobních podmínkách dojde k zamezení průběhu rozkladných procesů a tedy k zamezení tvorby nepříjemného zápachu a zhoršení následné odvodnitelnosti kalu. Z tohoto důvodu bude uskladňovací nádrž vyzbrojena jemnobublinným aeračním systémem, kterým bude zajištěn vnos vzdušného kyslíku. Za účelem zajištění homogenizace obsahu kalové nádrže zde bude ještě osazeno ponorné kalové míchadlo. Objem kalového prostoru zaručí dobu zdržení kalu po dobu delší než 30 dní pro maximální výhledovou produkci kalu, což je postačující pro průběh aerobní stabilizace. Odsazená kalová voda bude z uskladňovací nádrže dle potřeby periodicky odčerpávána ponorným kalovým čerpadlem zpět před rozdělovací objekt nátoku odpadních vod na biologické linky.

### **Strojní odvodnění kalu**

Aerobně stabilizovaný kal z uskladňovací nádrže bude přiváděn na soubor strojního odvodnění kalu. Za tímto účelem je v nádrži osazeno ponorné kalové čerpadlo, které bude přečerpávat kal na sání podávacího čerpadla odvodňovacího zařízení.

Jako optimální zařízení se pro daný účel jeví použití šnekového lisu s potřebným příslušenstvím (podávací čerpadlo, rozpouštěcí zařízení flokulantu, flokulační nádoba, dopravník odvodněného kalu, a další). Použití tohoto typu odvodňovacího zařízení má oproti dekantačním odstředivkám hned několik výhod a to zejména tichý chod, nižší příkon a spotřebu elektrické energie a nižší náklady na údržbu a servis.

Odvodňovaný kal spolu s nadávkovaným roztokem organického flokulantu bude přiváděn do tlakové reakční nádoby, kde dojde k dokonalému promísení směsi a tvorbě lépe separovatelných vloček kalu. Roztok organického flokulantu, nezbytného pro účinný provoz odvodnění, o požadované provozní koncentraci bude připravován

v automatizovaném zařízení na přípravu a rozpouštění flokulantu a do odvodňovaného kalu bude dávkován prostřednictvím příslušných vřetenových čerpadel. Vlastní proces odvodnění kalu bude probíhat na šnekovém lisu, vybaveném všemi dalšími potřebnými perifériemi a příslušenstvím, umožňující jeho optimální a plně automatizovaný provoz.

Strojně odvodněný kal bude prostřednictvím šnekového dopravníku se dvěma výsypkami, které zajistí jeho rovnoměrnou distribuci do vhodných automobilových kontejnerů, na nichž bude odvážen k dalšímu zpracování mimo areál ČOV. Filtrát z odvodnění kalu bude přiváděn do samostatné jímky, ze které bude řízeně čerpán na začátek ČOV.

### **Chemické srážení fosforu**

Technologická linka biologického čištění byla začleněním anaerobních sekcí koncipována tak, aby zde byly vytvořeny podmínky pro průběh zvýšeného biologického odstraňování fosforu. Účinnost odstraňování fosforu těmito procesy lze odhadovat na úrovni okolo 40 – 60 %. Pro dosažení požadované odtokové koncentrace celkového fosforu je však tato účinnost nedostačující, a proto bude na ČOV ještě doplněno zařízení pro simultánní chemické srážení fosforu železitým koagulantem.

Zařízení sestává ze zásobní nádrže železitého koagulantu a vhodné dávkovací stanice. Zásobní nádrž bude navržena jako standardizovaná dvouplášťová pro venkovní provedení o užitém objemu 10 m<sup>3</sup>, čímž bude zajištěna provozní zásoba koagulantu na ČOV na cca 100 dní při plném sezónním zatížení. Pro dávkování chemikálie bude osazen dávkovací kabinet se celkem třemi čerpadly, umožňujícími nezávislé dávkování koagulantu do každé biologické linky. Chemikálie bude dávkována do koncové části každé nitrifikační nádrže, alternativně před rozdělovací objekt. Potřebná dávka síranu železitého bude ověřena ve zkušebním provozu a s ohledem na příznivé složení odpadních vod a existenci anaerobních zón by neměla být příliš vysoká. Dávkování síranu železitého bude mít mimo to pozitivní vliv na chod celé čistírny, neboť stabilizuje kalové indexy a zlepší tak separaci aktivovaného kalu od vyčištěné vody v dosazovacích nádržích.

### **Vápenné hospodářství**

Průběhem biologických nitrifikačních procesů dochází k přirozenému snižování alkality vývinem kyselinotvorného vodíkového kationtu. Společně s velmi nízkou alkalitou pitné vody, dodávané do tamní vodovodní sítě a dalším zvyšováním kyselosti v důsledku dávkování kyselce reagujícího železitého koagulantu může dojít ke kompletnímu vyčerpání alkality čištěné vody a k výraznému poklesu hodnoty jejího pH. Nízké pH působí inhibičně na nitrifikační biocenózu a může tak zpomalit nebo úplně inhibovat průběh nitrifikačních procesů. K této situaci docházelo v minulosti na mnohých ČOV a často byla pozorována i na ČOV Lipno I, kde je tento nežádoucí jev řešen provizorním dávkováním vápna do aktivační směsi.

Z důvodu eliminace výše popsaných problémů bude na ČOV osazen soubor pro sofistikované skladování a dávkování vápenného hydrátu. Soubor je tvořen typizovaným vápenným sílem se systémem dopravníků vápna, které je přiváděno do mechanicky míchané rozpouštěcí nádrže a vznikající vápenné mléko s obsahem 1,5

– 2,0 % vápenného hydrátu je dávkováno před rozdělovací objekt na linky biologického čištění. Soubor dávkování vápna bude automatizovaně spouštěn od naměřené hodnoty pH na odtoku z ČOV.

### **Provozní voda**

S ohledem na poměrně vysokou spotřebu technologické vody bude na ČOV osazen soubor pro odběr, úpravu a distribuci provozní vody. Jako zdroj této vody bude sloužit vyčištěná odpadní voda, odebíraná z průtočné jímky za pomoci vhodných vysokotlakých čerpadel. Voda bude upravena filtrací na automatizovaném síťovém filtru a dále distribuována do rozvodu po ČOV. Hlavními spotřebiči provozní vody budou soubory odvodnění kalu, přípravy vápenného mléka a hrubého předčištění.

### **Měření průtoku a kvality odpadních vod**

Jako fakturační měřidlo množství vyčištěných odpadních vod bude sloužit měrný objekt v podobě Parshallova žlabu, osazený na odtokovém potrubí vyčištěných odpadních vod do recipientu. Dále bude obdobně měřeno i množství mechanicky předčištěných odpadních vod na přepadu z dešťové zdrže.

Kontrolní profil pro monitorování kvality vyčištěných odpadních vod bude zřízen na odtoku z ČOV před jeho vyústěním do recipientu.

### **Provozní instrumentace a řídicí systém**

S ohledem na zajištění jejího optimalizovaného provozu bude na ČOV nainstalován soubor provozních měření vybraných technologických veličin. Jedná se zejména o monitoring koncentrace rozpuštěného kyslíku v nitrifikačních nádržích, měření odtokové koncentrace amoniakálního dusíku, hodnoty pH a snímání provozních hladin ve vybraných nádržích a jímkách.

Na ČOV bude dále osazen sofistikovaný moderní řídicí systém, který umožní nastavení základních technologických parametrů čištění, např. nastavení parametrů dodávky vzduchu do nitrifikačních nádrží, automatické odkalování a další provozní úkony. Systém dále umožní i sledování provozních stavů vybraných strojních zařízení, zobrazení poruchových hlášení, archivaci provozních dat a jejich export na připojené datové médium, vyhodnocování dat z provozních měření, zobrazení trendů, apod. Na požadavek provozovatele bude možno osadit ještě zařízení pro přenos poruchových stavů na dispečink, alternativně vybraným pracovníkům obsluhy.

### **Nároky na obsluhu**

Nároky na obsluhu nové ČOV budou srovnatelné s provozem na ČOV stávající. Mezi hlavní činnosti obsluhy bude patřit odkalování čistírny, přečerpávání kalu ze zahušťovací nádrže do uskladňovací nádrže, odčerpávání kalové vody, provozování strojního odvodnění kalu, kontrola zařízení a vybraných technologických parametrů, zajišťování dovozu chemikálií, odvozu separovaných odpadů, údržba okolí apod.

Činnost obsluhy bude výrazně usnadněna instalací řídicího systému, jakož i autonomní provozní automatikou vybraných technologických zařízení.

## 7. Balance potřeby provozních chemikálií

V procesu čištění budou využívány následující provozní chemikálie. Předpokládaná orientační potřeba je vyčíslena pro plné návrhové zatížení ČOV a reflektuje jeho očekávané kolísání v průběhu kalendářního roku.

| Název chemikálie                            | Očekávaná roční spotřeba |
|---------------------------------------------|--------------------------|
| Vápenný hydrát pro optimalizaci pH          | 10,9 t/rok               |
| Organický flokulant pro odvodnění kalu      | 1,1 t/rok                |
| Síran železitý pro chemické srážení fosforu | 36,5 t/rok               |

## 8. Odpadové hospodářství, likvidace odpadů

O odpadech, vznikajících během stavby, povede dodavatel požadovanou evidenci, tj. množství a způsob likvidace příp. využití. Kromě obalových materiálů se jedná zejména o přebytečnou zeminu vytěženou ze stavebních jam a rýh, případně o stavební suť, apod.

V běžném provozu čistírny lze při plném zatížení očekávat níže uvedená množství vznikajících odpadů. Uvedené hodnoty jsou pouze orientační a rovněž zohledňují proměnlivé zatížení ČOV v průběhu roku.

| Druh odpadu                               | Kód odpadu | Očekávaná roční produkce |
|-------------------------------------------|------------|--------------------------|
| Stabilizovaný odvodněný kal, suš. cca 20% | 19 08 05   | 540 t/rok                |
| Písek a štěrk                             | 19 08 02   | 13 t/rok                 |
| Shrabky z česlí                           | 19 08 01   | 26 t/rok                 |
| Tuky                                      | 19 08 09   | 20 t/rok                 |

Nakládání s odpady musí být prováděno v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. „O odpadech“. Zařazení odpadů určuje vyhláška č. 381/2001 Sb., kterou se vydává katalog o odpadech, ve znění vyhlášky č. 503/2004 a následných předpisů.

## 9. Kvalita vyčištěných odpadních vod

V následujícím oddílu budou navrženy limity množství a kvality vyčištěných odpadních vod na období po dobu provádění stavby, zkušebního a trvalého provozu.

### Legislativní požadavky

Nařízení vlády ČR č. 401/2015 v platném znění (NV 445/2021 Sb.) ukládá pro návrhovou velikost zdroje znečištění (7 850 EO) povinnost dodržet níže uvedené emisní standardy ukazatelů přípustného znečištění ve vyčištěných odpadních vodách. Velikost čistírny spadá dle citovaného nařízení vlády do velikostní kategorie 2 001 – 10 000 EO.

Legislativně požadované emisní limity a limity pro nejlepší dostupné technologie (tzv. BAT limity) dle přílohy č. 7 platného Nařízení vlády č. 401/2015 pro danou velikostní kategorii ČOV jsou uvedeny v následující tabulce.

| Ukazatel                       | Emisní standardy     |           | „BAT“ limity         |           |
|--------------------------------|----------------------|-----------|----------------------|-----------|
|                                | p<br>mg/l            | m<br>mg/l | m<br>mg/l            | m<br>mg/l |
| CHSK <sub>Cr</sub>             | 120                  | 170       | 70                   | 120       |
| BSK <sub>5</sub>               | 25                   | 50        | 18                   | 25        |
| NL                             | 30                   | 60        | 20                   | 30        |
| Ukazatel                       | roční průměr<br>mg/l | m<br>mg/l | roční průměr<br>mg/l | m<br>mg/l |
| N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | 15                   | 30        | 8                    | 15        |
| P <sub>c</sub>                 | 3                    | 8         | 2                    | 5         |

### Zkušební provoz

Po dokončení výstavby bude na ČOV zahájen zkušební provoz v délce trvání jednoho roku. Po tuto dobu budou ověřovány a optimalizovány technologické parametry čištění pro reálné přiváděné zatížení a složení odpadních vod.

### Množství odpadních vod

| Průměr  | Maximum  | Maximum měsíční              | Maximum roční               |
|---------|----------|------------------------------|-----------------------------|
| 9,3 l/s | 36,0 l/s | 35 000 m <sup>3</sup> /měsíc | 300 000 m <sup>3</sup> /rok |

### Kvalita vyčištěných vod

| Ukazatel                       | p            | m    | Bilanční hodnoty |
|--------------------------------|--------------|------|------------------|
|                                | mg/l         | mg/l |                  |
| CHSK <sub>Cr</sub>             | 90           | 150  | 18,0             |
| BSK <sub>5</sub>               | 25           | 40   | 4,5              |
| NL                             | 30           | 50   | 6,0              |
| Ukazatel                       | roční průměr | m    | Bilanční hodnoty |
| N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | 10           | 20*  | 3,0              |
| P <sub>c</sub>                 | 2            | 6    | 0,6              |

### Trvalý provoz

Technologie modernizované ČOV zajistí při správném provozování trvalé dosažení níže uvedené kvality vyčištěných vod.

**Množství odpadních vod**

| Průměr  | Maximum  | Maximum měsíční              | Maximum roční               |
|---------|----------|------------------------------|-----------------------------|
| 9,3 l/s | 36,0 l/s | 35 000 m <sup>3</sup> /měsíc | 300 000 m <sup>3</sup> /rok |

**Kvalita vyčištěných vod**

| Ukazatel                       | p            | m    | Bilanční hodnoty |
|--------------------------------|--------------|------|------------------|
|                                | mg/l         | mg/l | t/rok            |
| CHSK <sub>Cr</sub>             | 70           | 120  | 15,0             |
| BSK <sub>5</sub>               | 18           | 25   | 3,6              |
| NL                             | 20           | 30   | 4,5              |
| Ukazatel                       | roční průměr | m    | Bilanční hodnoty |
| N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | 8            | 15*  | 2,4              |
| Pc                             | 1,5          | 5    | 0,5              |

Legenda a vysvětlivky:

p - přípustná hodnota koncentrací pro rozборы směsných vzorků typu C dle NV 401/2015 vypouštěných odpadních vod. Hodnoty nejsou roční průměry a limit může být v povolené míře překročen.

m - maximálně přípustná hodnota koncentrací vypouštěných odpadních vod stanovená v souladu s hodnotou „p“ ve vzorku typu C dle NV 401/2015. Tyto hodnoty jsou nepřekročitelné.

průměr - hodnota je vyjádřena aritmetickým průměrem koncentrací za posledních 12 měsíců a nesmí být překročena. Stanovení se provádí ve vzorku typu B dle NV 401/2015.

\* hodnota bude trvale garantována, pokud nedojde k poklesu teploty aktivací směsi pod 12°C.

**Garance kvality vyčištěných vod v trvalém provozu**

Výše uvedená kvalita vyčištěných odpadních vod je trvale garantována při splnění následujících podmínek:

- Přiváděné látkové zatížení nepřekročí v dlouhodobém průměru o více než 10 % a krátkodobě, tři po sobě jdoucí dny, 20 % v projektu uváděných návrhových hodnot a nebude nižší než 50 % návrhových parametrů.
- Přiváděné hydraulické zatížení nepřekročí 35 000 m<sup>3</sup>/měsíc a 1 700 m<sup>3</sup>/den při provozu všech biologických linek.
- Pro zpracování maximálního návrhového hydraulického a látkového zatížení budou v provozu všechny tři biologické linky.
- Podíl balastních vod nebude trvale vyšší než 10 % průměrného návrhového přítoku splaškových vod.
- Na ČOV budou přiváděny pouze splaškové a komunální odpadní vody o koncentracích v souladu s kanalizačním řádem či individuálními smluvními



podmínkami mezi provozovatelem ČOV a příslušným producentem odpadních vod.

- Aktuální složení odpadních vod se v poměrových ukazatelích nebude zásadně lišit ( $\pm 10-20\%$ ) od projektovaných parametrů. Jedná se zejména o poměr  $BSK_5/CHSK_{Cr}$ ,  $BSK_5/N_c$  a  $CHSK_{Cr}/N_c$  ve směsi odpadních vod přiváděných do aktivace.
- Na nátok do ČOV nesmí být přiváženy kaly ze septiků, jímek s přepadem a dalších podobných zařízení.
- Pro stabilní průběh nitrifikačních a denitrifikačních procesů je potřeba dosažení teploty aktivací směsi vyšší nebo rovné  $12^\circ\text{C}$ . Při nižších teplotách pod touto hodnotou nemusí být dodrženy navrhované hodnoty „m“ v parametru amoniakálního dusíku.
- Do hodnocení se v souladu s NV 401/2015 nezahrnují provozní stavy za silných dešťů, povodní a jiných anomálních událostí.
- Výstavba ČOV bude provedena v souladu se schválenou projektovou dokumentací.
- ČOV bude řádně provozována kvalifikovanou osobou nebo odbornou firmou dle zpracovaného provozního řádu.







• geotechnika • inženýrská geologie • hydrogeologie • zakládání staveb •  
• průzkumy • projekty • monitoring • konzultace •

LIPNO NAD VLTAVOU – ČOV II – IGP

**ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA O  
INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉM PRŮZKUMU PRO  
ČOV II V LIPNĚ NAD VLTAVOU, OKRES ČESKÝ  
KRUMLOV**

Červen 2025

2025 - 120

Výtisk č. :



Objednatel: **EKOEKO s.r.o**  
F. A. Gerstnera 2151/6, 370 01 České Budějovice

Zhotovitel: **GeoTec-GS, a.s.**  
Chmelová 2920/6  
106 00 Praha 10

Název zakázky objednatele: Lipno nad Vltavou – ČOV II – IGP

Zakázkové číslo zhotovitele: 2025 – 120

Název zakázky dodavatele: Lipno nad Vltavou – ČOV II – IGP

Evidenční číslo Geofond: 1095/2025

Název zprávy: **Závěrečná zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu pro ČOV II v Lipně nad Vltavou, okres Český Krumlov.**

České Budějovice, červen 2025

Zpracovali: Ing. Petr Karlín  
Mgr. Zdeněk Nymša

Odpovědný řešitel: Ing. Martin Bouška

Schválil: RNDr. Radek Suchomel, PhD

**OBSAH**

|           |                                                 |           |
|-----------|-------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>ÚVOD.....</b>                                | <b>3</b>  |
| 1.1       | Všeobecné údaje .....                           | 3         |
| 1.2       | Orientační technické údaje o stavbě .....       | 3         |
| 1.3       | Podklady .....                                  | 3         |
| 1.4       | Hlavní úkoly průzkumných prací .....            | 4         |
| <b>2.</b> | <b>PRŮZKUMNÉ PRÁCE.....</b>                     | <b>4</b>  |
| 2.1       | Archivní rešerše .....                          | 4         |
| 2.2       | Technické práce.....                            | 4         |
| 2.3       | Laboratorní práce.....                          | 5         |
| <b>3.</b> | <b>GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY.....</b> | <b>6</b>  |
| 3.1       | Geologické poměry lokality .....                | 6         |
| 3.2       | Hydrogeologické poměry .....                    | 7         |
| <b>4.</b> | <b>ZÁVĚRY PRŮZKUMU .....</b>                    | <b>7</b>  |
| 4.1       | Základová půda .....                            | 7         |
| 4.2       | Charakteristické parametry zemin a hornin.....  | 9         |
| <b>5.</b> | <b>CITOVANÁ LITERATURA .....</b>                | <b>10</b> |

**TABULKY V TEXTU**

Tabulka 1: Souhrnný přehled sond se základními údaji  
 Tabulka 2: Výsledky laboratorních zkoušek  
 Tabulka 3: výsledek rozboru podzemní vody  
 Tabulka 4: Geomechanické vlastnosti zemin  
 Tabulka 5: Geomechanické vlastnosti skalních hornin

**PŘÍLOHY ZA TEXTEM ZPRÁVY**

|    |                                      |             |
|----|--------------------------------------|-------------|
| 1. | Přehledná situace                    | 1 : 25 000  |
| 2. | Situace sond                         | 1 : 1000    |
| 3. | Geologická dokumentace vrtů          | 1 : 100     |
| 4. | Inženýrskogeologický řez 1-1'        | 1 : 200/100 |
| 5. | Výsledky laboratorních zkoušek zemin |             |
| 6. | Výsledky analýz podzemní vody        |             |

# 1. Úvod

## 1.1 Všeobecné údaje

|                         |                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Název akce:             | Lipno nad Vltavou – ČOV II – IGP                                                                                                                                                                                          |
| Stupeň dokumentace:     | dokumentace pro projekt                                                                                                                                                                                                   |
| Charakteristika stavby: | vodohospodářská stavba                                                                                                                                                                                                    |
| Kraj:                   | Jihočeský                                                                                                                                                                                                                 |
| Okres:                  | Český Krumlov                                                                                                                                                                                                             |
| Katastrální území:      | Lipno nad Vltavou                                                                                                                                                                                                         |
| Účel průzkumu:          | Zhodnocení geologických poměrů pro stavbu ČOV II v Lipně nad Vltavou.                                                                                                                                                     |
| Odpovědný řešitel:      | Ing. Martin Bouška<br><i>odpovědný řešitel je držitelem osvědčení odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oboru inženýrská geologie č. 2352/2017 vydané MŽP ČR, odborem geologie</i> |

Geologické práce byly dle zák.č.62/1988 Sb. ve znění pozdějších úprav evidovány u České geologické služby – Geofondu.

## 1.2 Orientační technické údaje o stavbě

- Projektovaná nová ČOV II se nachází na východním okraji katastru obce pod hrází VD Lipno I. Lokalita je umístěna v prostoru pod nástupištěm železnice ČD.
- Na lokalitě bude postaven objekt ČOV, tj. železobetonový skelet založený na základové desce v úrovni cca 696,50 m n.m.
- Při stavbě bude zřejmě nutné provést paženou stavební jámu a to vzhledem k sousedství železniční trati severně od ČOV.

## 1.3 Podklady

Poskytnuté objednatelem:- základní technické údaje o projektované stavbě byly získány od projektanta - objednatele průzkumných prací viz výše.

Mapové podklady:

- situace lokality v M 1:500 (projektant)
- vyjádření k existenci inženýrských sítí na lokalitě
- a) ZVM ČR 1 : 50 000, list 32 – 41
- b) ZVHM ČR 1 : 50 000, list 32 – 41
- c) Základní geologická mapa 1 : 25 000 – list 32 - 412 Vyšší Brod
- d) Hydrogeologická mapa ČR 1 : 50 000 – list 32 - 41 Vyšší Brod

## 1.4 Hlavní úkoly průzkumných prací

- 1) vyhodnotit celkové inženýrskogeologické a hydrogeologické poměry na lokalitě
- 2) zjistit geotechnické poměry na staveništi a geomechanické vlastnosti zemin a hornin
- 3) zjistit těžitelnost, beranitelnost a vrtatelnost zemin a hornin v místě hloubení ČOV
- 4) navrhnout doporučení pro zabezpečení stěn výkopu
- 5) stanovit geotechnické parametry zemin a hornin pro založení objektu
- 6) stanovení použitelnosti zastižených zemin a hornin do zásypů

## 2. Průzkumné práce

### 2.1 Archivní rešerše

Na lokalitě nebyly zjištěny žádné přímo využitelné technické práce. Práce provedené v širším okolí stavby byly využity pro sestavení geologických poměrů okolo stavby.

Níže uvedené publikace byly využity pro zpracování výsledků tohoto průzkumu a jsou citovány dále v textu:

Czudek T., (1972), Geomorfologické členění ČSR, Geografický ústav ČSAV v Brně  
 Mísař Z. a kol., (1983) Geologie ČSSR I. Český masív, Státní pedagogické nakladatelství, n.p. v Praze, ISN 66-01-14/II/1  
 Olmer M., Kessler J.; (1990) Hydrogeologické rajóny, VÚV Praha

### 2.2 Technické práce

Na základě objednávky vrtných prací byly v zájmovém území vyhloubeny 2 průzkumné sondy. Průzkumné sondy byly realizovány strojní vrtanou soupravou typu ADBS (vrtmistr Makovička). Minimální použitý průměr byl 176 mm. Tabulka 1, shrnuje základní informace o provedených sondách, včetně informací o úrovni hladiny podzemní vody,

**Tabulka 1 :** Souhrnný přehled sond se základními údaji

| sonda<br>č. | hloubka<br>sondy<br>(m) | Souřadnice<br>Y | Souřadnice<br>X | kóta terénu<br>(m n.m.) | naražená<br>hladina<br>podzemní vody<br>p.t.(m)/(m n.<br>m.)* | ustálená<br>hladina<br>podzemní vody<br>p.t.(m)/(m n.<br>m.)* |
|-------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| J10         | 8,0                     | 777808,41       | 1201393,97      | 703,74                  | 2,10/701,64                                                   | 2,00/701,74                                                   |
| PJ11        | 6,0                     | 777818,38       | 1201412,48      | 701,23                  | 5,20/698,03                                                   | 5,00/696,23                                                   |

\*.Balt po vyrovnání

Celkem bylo odvrtno 14 bm. Průzkumné sondy jsou geodeticky zaměřeny včetně linie geologického profilu p1-1'.

Kompletní geologická dokumentace sond je graficky zpracovaná v příloze č. 3. Obě provedené sondy byly po zdokumentování vrtného jádra zlikvidovány

Umístění sond je patrné z přílohy č. 2 - *Situace sond*. Geologický popis sond uvádíme v příloze č. 3 - *Geologická dokumentace vrtů*.

### 2.3 Laboratorní práce

V rámci zakázky byly na lokalitě ze sond odebrány níže uvedené vzorky zemin:

4 porušené vzorky zemin a 1 technologický vzorek zeminy třídy 3B. Odběr byl proveden z vrtného jádra získaného rotačním jádrovým vrtáním na sucho s jednoduchým jádrovákem. Odběr byl proveden technologií kategorie B. Vzorky byly odebrány tak, aby byla zachována přirozená vlhkost zemin, ale struktura zemin je porušena.

Přehled odebraných vzorků a stručný přehled výsledků laboratorních zkoušek je uvedený v tabulce 2. U vzorků byly určeny základní popisné a indexové vlastnosti zemin, tj. zrnitost, vlhkost, konzistenční meze. Na základě tohoto klasifikačního rozboru bylo upřesněno zatřídění zemin podle ČSN 73 6133, ČSN ISO 14688-2.

Podle křivek zrnitosti byla stanovena namrzavost a propustnost zemin dle metody Jáky. Metodiku provedených geomechanických zkoušek zemin a jejich výsledky obsahuje příloha č.5 - Výsledky laboratorních zkoušek zemin.

Geomechanické zkoušky provedla akreditovaná laboratoř mechaniky zemin firmy GeoTec – GS a.s. v Českých Budějovicích. Souhrnný přehled výsledků zkoušek je uvedený v tabulce 2.

**Tabulka 2:** Výsledky laboratorních zkoušek

| Sonda | Hloubka (m) | Zatřídění dle ČSN | Vhodnost dle ČSN 73 6133 |                 | Namrzavost | w <sub>n</sub> (%) |
|-------|-------------|-------------------|--------------------------|-----------------|------------|--------------------|
|       |             | ČSN 73 6133       | Násyp                    | Podloží vozovky |            |                    |
| J10   | 2,30-3,30   | F4 CS+G           | PV                       | PV              | NN         | 15,7               |
| J10   | 4,90-5,30   | S5 SC+G           | PV                       | PV              | NN         | 11,8               |
| J10   | 6,30-6,80   | G5 GC             | PV                       | PV              | MN         | 9,9                |
| PJ11  | 3,00-3,30   | G5 GC             | PV                       | PV              | NN         | 10,8               |
| PJ11  | 4,70-5,00   | F4 CS+G           | PV                       | PV              | NN         | 15,3               |

Vysvětlivky :

vhodnost do aktivní zóny (AZ)/násypu dle ČSN 73 6133: VH – vhodná, PV – podmíněčně vhodná, NV – nevhodná, NU – nelze ani upravit, namrzavost zemin: NE – nenamrzavá, MN – mírně namrzavá, N – namrzavá, NN – nebezpečně namrzavá, VN – vysoce namrzavá

Dále byl odebrán vzorek podzemní vody na zkrácený chemický rozbor z vrtu J10. Vzorek podzemní vody byl odeslán na rozbor do laboratoře ALS Czech Republic s.r.o. v Praze. Ke vzorku byl podán požadavek na stanovení agresivity na betonové konstrukce ČSN EN 206+A2 Beton a na agresivitu vůči oceli dle ČSN 03 8375. viz. tabulka 3. Protokoly k rozborům jsou obsaženy v příloze č. 6.



Tabulka 3: výsledek rozboru podzemní vody

| Protokol č. | Vrt | Třída ČSN EN 206 | pH(-) | *CO <sub>2</sub><br>(mg/l) | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup><br>(mg/l) | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup><br>(mg/l) | Mg <sub>2</sub> <sup>+</sup><br>(mg/l) | Tvrdost<br>(mmol/l) |
|-------------|-----|------------------|-------|----------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|---------------------|
| PR2558694   | J10 | XA1              | 7,6   | 34,8                       | 8,33                                   | 16,8                                    | 3,,3                                   | 0,383               |

\* CO<sub>2</sub> agresivní

Z výsledku rozboru je patrné, že podzemní voda je **slabě agresivní XA1 na betonové konstrukce** obsahem agresivního CO<sub>2</sub>. Na ocelové prvky je voda podle rozboru **velmi vysoce agresivní (třída agresivity IV)**.

### 3. Geologické a hydrogeologické poměry

Podle regionálního členění reliéfu ČSR (6,7) náleží zájmové území do subprovincie Šumavské, oblasti Šumavská hornatina, celku Šumava, podcelku Trojmezenská hornatina. Území se vyznačuje hornatým terénem na levém břehu Vltavy pod přehradou Lipno I. Lokalita leží v blízkosti přehradní hráze cca 250 m východně. Povrch lokality se nachází v nadmořské výšce kolem 695 až 708 m n.m.

#### 3.1 Geologické poměry lokality

Lokalita z regionálně-geologického hlediska náleží do monotónní oblasti šumavského moldanubika. Skalní podloží je zde tvořeno granitem (žulou) Českého masivu moldanubické oblasti (moldanubikum).

Povrch terénu je v celém prostoru zájmového území pokryt humózní vrstvou, která je charakteru humózní hlíny s příměsí navážky. Mocnost humózní vrstvy se pohybuje do 0,3 m.

V prostoru staveniště jsou uloženy navážky z předchozích zemních prací, které souvisely se stavbou železnice pro výstavbu hráze vodního díla Lipno I. Provedenými vrtly byla ověřena mocnost navážek, která je od 0,9 do 2,1 m, výjimečně může být i vyšší.

Navážky je možné popsat jako nehomogenní, charakteru písků a hlinitých písků s kameny a balvany. Směrem ke hrázi vodní nádrže mají navážky převážně charakter balvanitých bloků hornin. Balvany tvoří žula různého stupně zvětrání, velikosti přes průměr vrtu (odhadem až 0,8 m ojediněle až 1,2 m).

Kvartérní vrstvy jsou na staveništi zastoupeny jílovitými písky s příměsí ostrohranné sutě, jílovitopísčítými sutěmi a písčítými jíly. Písky a sutě jsou svrchu středně uhlé na bázi uhlé, Písčité jíly jsou převážně tuhé až pevné konzistence. Mocnost kvartérních vrstev je větší než 4,5 m.

Na staveništi je skalní podklad zastoupen granity (žulami) paleozoického stáří (karbon). Silně zvětralý skalní podklad byl zastížen pouze na bázi sondy J10 v hloubce od 6,9 m. Na základě ostatních podkladů přechází s hloubkou do slabě zvětralé až navětralé horniny (cca 10 m).

### 3.2 Hydrogeologické poměry

Z hydrogeologického hlediska je lokalita situována v hydrogeologickém rajónu č. 6310 Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy (Olmer a Kessler, 1990). Území je odvodňováno ve směru sklonu svahu k jihu až JJZ směrem k řece Vltavě.

Hydrograficky zájmové území patří do dílčího povodí č. 1-06-01-115.

#### Mělký kolektor podzemní vody

Mělký oběh podzemní vody je dotovaný z infiltrační oblasti ležící ve svahu nad stavenišťem a nad železnicí. Tento je vázaný na propustnější oblasti ve vrstvách navážek a ve svahových sedimentech. Vzhledem k velké propustnosti balvanitých navážek je oběh podzemní vody silně ovlivněn nadržanou hladinou vody v oblasti pod nádrží Lipno I.

Generelní směr proudění povrchových a mělkých podzemních vod v zájmovém území koresponduje s morfologií terénu tzn. k J směrem k řece Vltavě.

Hladina podzemní vody mělkého kolektoru v průzkumných sondách je uvedena provedené v rámci průzkumu v tabulce č.1.

#### Hlubší kolektory podzemní vody

Hlubší horizonty podzemní vody jsou na lokalitě vázány na přípovrchovou zónu zvětrání a rozvolnění moldanubických hornin a mají puklinovou propustnost. Mělkou sondáží nebyly tyto horizonty zastiženy.

## 4. Závěry průzkumu

### 4.1 Základová půda

Geotechnické poměry v zájmovém území byly vyhodnoceny na základě dvou vyhloubených vrtů.

Sondy: J10, PJ11

Geotechnické poměry: Geotechnické poměry jsou v místě hloubení objektu ČOV zakresleny v geotechnickém řezu pf 1-1\*. Území je tvořeno navážkami, jejichž mocnost roste směrem k nádrži (max. ověřená mocnost 2,1 m). Směrem k hrázi VD Lipno I rovněž přibývá kamenité až balvanité frakce. Výplň v navážkách tvoří převážně jílovité písky. Kvartérní vrstvy jsou zastoupeny jílovitými písky a jílovitopísčitémi sutěmi (S5 SC+G a G5 GC) a písčitými jíly (F4 CS). Pod vrstvou kvartérních zemin vystupují horniny skalního podloží tvořené svrchu zcela až silně zvětralou žulou (granitem) třídy R6-R5, hlouběji přechází do zvětralé až navětralé horniny R4 až R3.

- Výkopové práce:** Projektovaná kóta báze základové desky ČOV je 696,50 m m.n. Základová spára se tedy bude nacházet cca 3,0 až 7,5 m pod úrovní stávajícího terénu a cca 5 m pod hladinou podzemní vody (současná hladina na staveništi je cca 701,70 m n. m).
- Vzhledem k velmi silné propustnosti kamenitých a balvanitých navážek doporučujeme snížit hladinu tak, aby výkopové práce probíhaly pokud možno nad hladinou podzemní vody. Pokud obvod staveniště dovolí, je možné dočasné pracovní svahy volně svahovat, např. ve sklonu 1:1, v polovině svahu pak svah předělit horizontální lavičkou tak, aby generelní sklon svahu byl cca 1:1,5. Platí pro svahy nad hladinou podzemní vody. Doporučené svahování musí být doloženo statickým výpočtem. Stavební jámu pod hladinou podzemní vody je nutné zabezpečit pažením – viz odstavec o beranitelnosti zemin níže.
- Založení ČOV :** Základová deska ČOV je projektována v úrovni cca 696,50 m m. m. tj. základové zeminy budou převážně jílovotopísčité sutě, případně jílovité písky s příměsí sutí, místně se mohou vyskytovat i písčité jíly, nebo zcela zvětralá hornina. Vzhledem k zjištěným geologickým poměrům je nutné, aby základová spára ČOV byla převzata geologem.
- Těžitelnost zemin a hornin:** Zastižené zeminy bez balvanitých navážek a horniny třídy R6/R5 náleží do I. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133. Balvanité navážky náleží do II. třídy těžitelnosti.
- Vrtatelnost zemin a hornin :** Zastižené zeminy bez balvanitých navážek náleží do II. třídy vrtatelnosti dle ČSN 73 1005. Balvanité navážky náleží do IV. třídy vrtatelnosti.
- Zastižené horniny třídy R5 a R6 jsou II. třídy vrtatelnosti dle výše citované normy.
- Beranitelnost zemin:** Zastižené typy zemin a hornin jsou obtížně beranitelné až neberanitelné. Pro variantu pažené stavební jámy doporučujeme na staveništi provést beranící test pomocí těžkého beranu. V případě, že bude dosaženo požadované úrovně vetknutí, je možné zapažit stavební jámu štětovnicemi. V opačném případě bude muset být provedeno záporové pažení. Obě pažení musí být provedena podle statického výpočtu.
- Použitelnost zemin:** Podle geologické dokumentace vrtů a laboratorních zkoušek zemin lze předpokládat, že přirozená vlhkost zemin bude vyšší než vlhkost optimální, tudíž vytěžené zeminy budou obtížně využitelné do hutněných zpětných

zásypů. Vytěžené zeminy doporučujeme umístit na mezideponii a před zahájením zpětných zásypů ověřit aktuální vlhkost sypaniny.

## 4.2 Charakteristické parametry zemin a hornin

**Tabulka 4:** Geomechanické vlastnosti zemin

| Geomechanické vlastnosti*                           |                               | jílovitý písek<br>se suti,<br>jílovitopísčitá<br>sut' | písčitý jíl | písčitý jíl | jílovitý písek<br>s příměsí<br>úlomků |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------|-------------|---------------------------------------|
| Zařazení dle geologického stáří                     |                               | kvarter                                               | kvarter     | kvarter     | kvarter                               |
| Třídy dle ČSN 73 6133,<br>sestupně podle zastoupení |                               | S5 SC+G,<br>G5 GC                                     | F4 CS       | F4 CS       | S5 SC+G                               |
| Konzistence/ulehlost/zvětrání                       |                               | středně<br>ulehlý                                     | tuhý        | pevný       | ulehlý                                |
| Modul přetvárnosti                                  | $E_{def}$ (MPa)               | 10                                                    | 5           | 6           | 12                                    |
| Efektivní úhel vnitřního tření                      | $\varphi_{ef}$ (°)            | 27                                                    | 23          | 25          | 30                                    |
| Efektivní soudržnost                                | $c_{ef}$ (kPa)                | 3                                                     | 14          | 18          | 5                                     |
| Objemová tíha                                       | $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> ) | 19,0                                                  | 18,5        | 18,5        | 20,0                                  |
| Poissonovo číslo                                    | $\nu$ (-)                     | 0,35                                                  | 0,35        | 0,35        | 0,35                                  |
| Třída těžitelnosti dle ČSN 73 6133                  |                               | I.                                                    | I.          | I.          | I.                                    |
| Třída vrtatelnosti dle TP 76                        |                               | I.-II.                                                | I.          | I.          | I.-II.                                |

\* Upozorňujeme, že výše uvedené hodnoty platí pro zeminy a horniny v přirozeném uložení.

**Tabulka 5:** Geomechanické vlastnosti skalních hornin

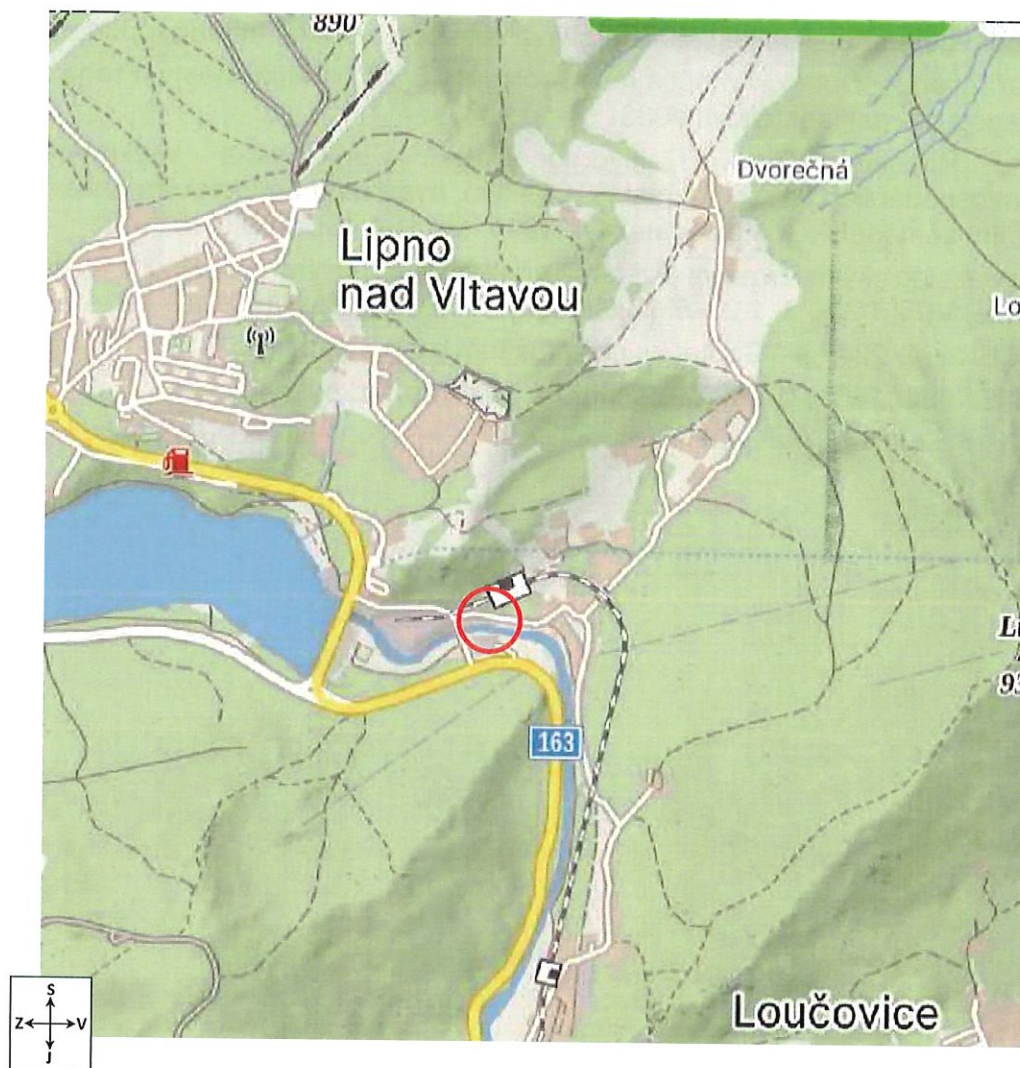
| Geomechanické vlastnosti*                           |                               | žula (granit)                                       | žula (granit)  |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|
| Zařazení dle geologického stáří                     |                               | paleozoikum                                         | paleozoikum    |
| Třídy dle ČSN 73 6133,<br>sestupně podle zastoupení |                               | R6                                                  | R5             |
| Konzistence/ulehlost/zvětrání                       |                               | silně zvětralá až<br>rozložená na jílovitý<br>písek | silně zvětralá |
| Modul přetvárnosti                                  | $E_{def}$ (MPa)               | 15                                                  | 40             |
| Efektivní úhel vnitřního tření                      | $\varphi_{ef}$ (°)            | 28                                                  | -              |
| Efektivní soudržnost                                | $c_{ef}$ (kPa)                | 10                                                  | -              |
| Objemová tíha                                       | $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> ) | 20,0                                                | 23,0           |
| Poissonovo číslo                                    | $\nu$ (-)                     | 0,30                                                | 0,25           |
| Třída těžitelnosti dle ČSN 73 6133                  |                               | I.                                                  | I.             |
| Třída vrtatelnosti dle TP 76                        |                               | I.                                                  | II.            |

\* Upozorňujeme, že výše uvedené hodnoty platí pro zeminy a horniny v přirozeném uložení.

## 5. Citovaná literatura

1. ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum. 2016.
2. Krásný J. a kol. Podzemní vody České republiky, Česká geologická služba Praha, 2012.
3. Czudek, Tadeáš. Geomorfologické členění ČSR. Brno : Geografický ústav ČSAV, 1972.
4. Národní geoportál. [Online] Ministerstvo životního prostředí. <http://geoportal.gov.cz>.
5. Misař, Zdeněk, Dudek, Arnošt a kol. Geologie ČSSR I, Český masív. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1983. 14-403-83.
6. Olmer, Miroslav a Kessler, Jiří. Hydrogeologické rajóny. Praha : Výzkumný ústav vodohospodářský ve spolupráci s Českým hydrometeorologickým ústavem ve Státním zemědělském nakladatelství, 1990. str. 154. ISBN 8020901140.
7. Hydroekologický informační systém. přístup k mapovým produktům a službám. [Online] VÚV TGM, 3. 1 2015. [Citace: 20. 02. 2017.] <http://heis.vuv.cz>.
8. ČSN EN ISO 22475-1 Geotechnický průzkum a zkoušení.
9. ČSN EN ISO 14688-1 a 2 Geotechnický průzkum a zkoušení.

## PŘEHLEDNÁ SITUACE



|                |                                  |             |                                |
|----------------|----------------------------------|-------------|--------------------------------|
| Název zakázky: | Lipno nad Vltavou – ČOV II – IGP |             |                                |
| Číslo zakázky: | 2025 – 120                       | Objednatel: | EKOEKO s.r.o. České Budějovice |
| Datum:         | 06 / 2025                        | Zpracoval:  | Ing. Petr Karlín               |
| Měřítko:       | 1:25000                          | Schválil:   | RNDr. Radek Suchomel, PhD      |



## SITUACE SOND



|                |                                  |             |                                 |
|----------------|----------------------------------|-------------|---------------------------------|
|                | Lipno nad Vltavou – ČOV II – IGP |             |                                 |
| Číslo zakázky: | 2025 – 120                       | Objednatel: | EKO EKO s.r.o. České Budějovice |
| Datum:         | 06 / 2025                        | Zpracoval:  | Ing. Petr Karlín                |
| Měřítko:       | 1:1000                           | Schválil:   | RNDr. Radek Suchomel, PhD       |

**GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTŮ**

|                |                                  |             |                                 |
|----------------|----------------------------------|-------------|---------------------------------|
| Název zakázky: | Lipno nad Vltavou – ČOV II – IGP |             |                                 |
| Číslo zakázky: | 2025–120                         | Objednatel: | EKO EKO s.r.o. České Budějovice |
| Datum:         | 06/2025                          | Zpracoval:  | Mgr. Zdeněk Nymša               |
| Počet stran:   | 3                                | Schválil:   | RNDr. Radek Suchomel, Ph.D.     |



|                                                |                        |                                         |                                                     |  |                                 |
|------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------|--|---------------------------------|
| GeoTec-GS                                      |                        |                                         | <b>GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</b>                  |  | Označení vrtu<br><br><b>J10</b> |
| Název akce<br>Lipno nad Vltavou - ČOV II - IGP |                        |                                         |                                                     |  |                                 |
| Zakázka číslo<br>2025-120                      | Vrtáno<br>14. 05. 2025 | Výška (m n. m.) B.p.v.<br>Z = 703,74    | Souřadnice S-JTSK<br>Y = 777 806,41 X = 1201 393,97 |  |                                 |
| Objednatel<br>EKOECO s.r.o.                    |                        | HPV naražená<br>2,10 m (701,64 m n. m.) | HPV ustálená<br>2,00 m (701,74 m n. m.)             |  |                                 |
|                                                |                        |                                         |                                                     |  | Stránka<br>1 z 1                |

| GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN |                     |              |                       |                           |                   |                      |                         |                        |                                                                                                             |
|---------------------------------|---------------------|--------------|-----------------------|---------------------------|-------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stratigrafie                    | Nadmořská výška (m) | Vrtný profil | Hloubka (Mocnost) (m) | Hladina podzemní vody (m) | Vzorek Lab. číslo | Zařazení ČSN 73 6133 | Těžitelnost ČSN 73 6133 | Konzistence / ulehlost |                                                                                                             |
| 0                               |                     |              |                       |                           |                   |                      |                         |                        | Humózní hlína s příměsí navážky, prachovitá, na bázi s kameny kyprá, hnědošedá                              |
| 1                               | 702,74              |              | (1,00)                |                           |                   | O                    | I                       | KY                     |                                                                                                             |
| 2                               | 701,64              |              | (1,10)                | 2,1                       |                   | Y SM + CB            | I-II                    | SU                     | Navážka - písek hlinitý s balvany do 40 cm, výplň středně uhlá, vlhká, hnědá                                |
| 3                               |                     |              | (1,80)                |                           |                   | F4 CS                | I                       | T-P                    | Jíl písčité s kameny a sutí, tuhý až pevný, do 30 cm, místy prolohy jílovitého písku, světle šedý až béžový |
| 4                               | 699,84              |              | (1,60)                |                           |                   | S5 SC+CB             | II                      | UL                     | Sutě s jílovitopísčitou výplní, uhlá, žulové úlomky do 30 cm, vlhká, šedá až béžová                         |
| 5                               | 698,24              |              | (0,80)                |                           |                   | CB+SC                | III                     |                        | Sut' (žulová,) s úlomky velikosti nad průměr vrtu, s hlinitopísčitou výplní, krémově bílá až béžová         |
| 6                               | 697,44              |              | (1,10)                |                           |                   | S5 SC+CB             | II                      | SU                     | Písek jílovitý, šedohnědý, středně uhlý, velmi vlhký, místní příměs kamenů a zvětralých žulových úlomků     |
| 7                               | 696,84              |              | (1,10)                |                           |                   | R6-R5                | II                      |                        | Písek jílovitý, šedohnědý, středně uhlý, velmi vlhký, místní příměs kamenů a zvětralých žulových úlomků     |
| 8                               | 695,74              |              |                       |                           |                   |                      |                         |                        |                                                                                                             |

Vrt byl ukončen v hloubce 8,00 m.

| Legenda                                                                                                            |                                                                                                                    |                      |                                                                                                                   | POZNÁMKA                      |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
|  Naražená hladina podzemní vody |  Ustálená hladina podzemní vody | Vzorky               |  Technologický porušený vzorek |                               |                                  |
|                                                                                                                    |                                                                                                                    |                      |  Porušený vzorek               |                               |                                  |
| Všechny rozměry jsou v metrech.<br>Měřítko 1 : 100                                                                 |                                                                                                                    | Souprava<br>Vrtmistr | ADBS<br>Makovička                                                                                                 | Dokumentoval(a)<br>Mgr. Nymša | Zpracoval(a)<br>Ing. Petr Karlín |

|                                                |              |                                    |                                |  |         |                                  |  |
|------------------------------------------------|--------------|------------------------------------|--------------------------------|--|---------|----------------------------------|--|
| GeoTec-GS                                      |              | <b>GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</b> |                                |  |         | Označení vrtu<br><br><b>PJ11</b> |  |
| Název akce<br>Lipno nad Vltavou - ČOV II - IGP |              |                                    |                                |  |         |                                  |  |
| Zakázka číslo                                  | Vrtáno       | Výška (m n. m.) B.p.v.             | Souřadnice S-JTSK              |  |         |                                  |  |
| 2025-120                                       | 14. 05. 2025 | Z = 701,23                         | Y = 777 818,38 X = 1201 412,48 |  |         |                                  |  |
| Objednatel                                     |              | HPV naražená                       | HPV ustálená                   |  | Stránka |                                  |  |
| EKOECO s.r.o.                                  |              | 5,20 m (696,03 m n. m.)            | 5,00 m (696,23 m n. m.)        |  | 1 z 1   |                                  |  |

| GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN |        |        |             |             |        |          |         |
|---------------------------------|--------|--------|-------------|-------------|--------|----------|---------|
| Hloubka (m)                     | Vrtání | Vrtání | Hloubka (m) | Hloubka (m) | Vzorek | Zařazení | Třídní  |
| 0                               | Rec    |        | 700,73      | 0,50        |        | O(SM)    | I KY    |
| 1                               |        |        | 700,33      | 0,90        |        | Y SM     | I SU    |
| 2                               |        |        | 698,53      | 2,70        |        | G5 GC    | I-II SU |
| 3                               |        |        | 696,53      | 4,70        |        | G5 GC    | I-II UL |
| 4                               |        |        | 696,13      | 5,10        |        | F4 CS    | I T-P   |
| 5                               |        |        | 695,23      | 6,00        |        | F4 CS    | I T-P   |

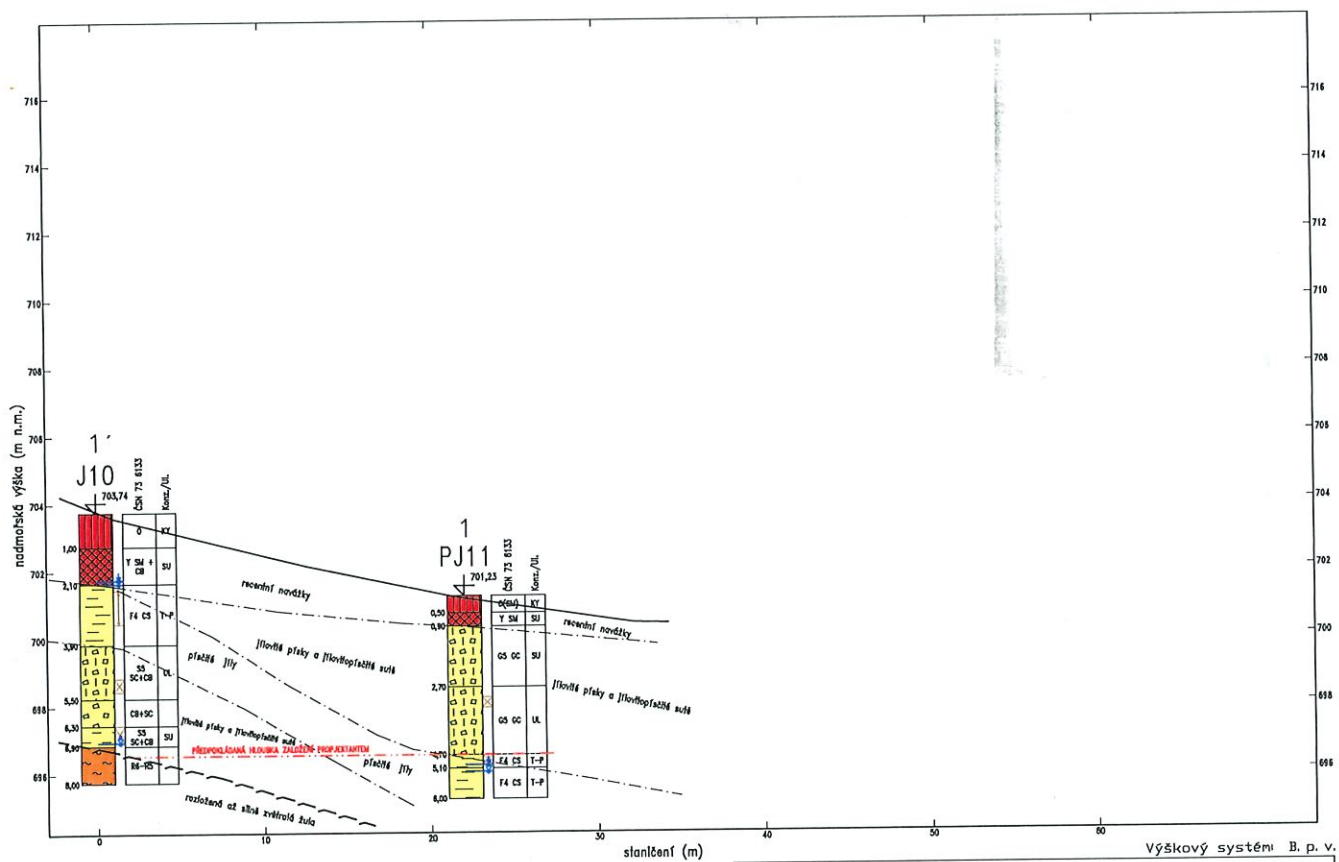
Vrt byl ukončen v hloubce 6,00 m.

|                                                                  |                         |          |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------|
| Legenda                                                          |                         | POZNÁMKA |
| Naražená hladina podzemní vody<br>Ustálená hladina podzemní vody | Vzorky  Porušený vzorek |          |

|                                                    |                      |                   |                              |
|----------------------------------------------------|----------------------|-------------------|------------------------------|
| Všechny rozměry jsou v metrech.<br>Měřítko 1 : 100 | Souprava<br>Vrtmistr | ADBS<br>Makovička | Dokumentoval(a)<br>Mgr.Nymša |
| Zpracoval(a)<br>Ing. Petr Karlín                   |                      |                   |                              |



|                                                           |                                                         |              |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------|
| Výškový systém: B. p. v.                                  |                                                         |              |
| INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ ŘEZ 1-1' 1:200/100                   |                                                         |              |
| Geotec-GS, s. r. o.<br>Chotěboř 2920/6<br>105 00 Praha 10 | Projekt: Lipno nad Vltavou - ČOV II - IGP               |              |
|                                                           | Lokalita: Lipno nad Vltavou                             |              |
|                                                           | Objednatel: EKDEK s. r. o. Vypracoval: Ing. Petr Karlín |              |
|                                                           |                                                         | Příloha<br>4 |

**VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN**

|                |                                 |            |                                |
|----------------|---------------------------------|------------|--------------------------------|
| Název zakázky: | Lipno nad Vltavou - ČOV II- IGP |            |                                |
| Číslo zakázky  | 2025-120                        | Objednatel | EKOEKO s.r.o. České Budějovice |
| Datum:         | 06/2025                         | Zpracoval: | Mgr. Zdeněk Nymša              |
| Počet stran:   | 11                              | Schválil:  | RNDr. Radek Suchomel, Ph.D.    |



Název zakázky: Lipno nad Vltavou - ČOV - IGP

Číslo zakázky: 2025-120

**PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 194/CB/25/ZR/  
FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN**

**Identifikace zkušebních postupů:** Stanovení vlhkosti dle ČSN EN ISO 17892-1  
Stanovení zrnitosti dle ČSN EN ISO 17892-4, stanovení čísla nestejnozrnnosti a křivosti dle PP-06 (Mechanika zemin a zakládání staveb, 2003) a kapilární vzlinavosti dle PP-05 (TP 170) výpočtem z naměřených hodnot  
Stanovení meze tekutosti a meze plasticity, indexu plasticity a stupně konzistence výpočtem z naměřených hodnot dle ČSN EN ISO 17892-12  
Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic dle ČSN EN ISO 17892-3  
Stanovení objemové hmotnosti dle ČSN EN ISO 17892-2  
Stanovení pórovitosti a stupně nasycení výpočtem z naměřených hodnot dle PP-07 (Mechanika zemin a zakládání staveb, 2003)

Identifikační údaje objednatele: EKOECO s.r.o., F. A. Gerstnera 2151/6, 37001, České Budějovice

Odběr vzorků\*: Mgr. Nymša Z.  
Datum odběru vzorků\*: 14.05.2025  
Datum převzetí vzorků v laboratoři: 15.05.2025  
Zkoušku provedl: Špinarová P.  
Datum zpracování zakázky: 16.05.2025–20.05.2025

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nesmí být tento protokol reprodukován jinak, než celý. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu. Informace o vzorku a odběru dodal zákazník a laboratoř za ně nenese odpovědnost\*.

**Související dokumenty a normy:**

ČSN EN ISO 14688-2:2005 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování <sup>2)</sup>

ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací + Z1

TP 170: Navrhování vozovek pozemních komunikací. Ministerstvo dopravy ČR. Odbor silniční infrastruktury, 2004 <sup>2)</sup>

Mechanika zemin a zakládání staveb (pro kombinované studium), Weiglová, K., Glisníková, V., Masopust, J., CERM, 2003

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v prostorách laboratoře GeoTec-GS, a.s. Laboratoř mechaniky zemin, hornin a polních zkoušek, sídlící na ulici Pekárenská 81 v Českých Budějovicích.

Při výroku o shodě nejsou uvažovány hodnoty nejistot (ILAC-G8:09/2019; čl. 4.2.1).

**Poznámky:**

Křivky zrnitosti zemin jsou získány z hodnot stanovených na základě postupu dle ČSN EN ISO 17892-4. Graf pro vynesení křivky zrnitosti a meze Scheibleho kritéria namrzavosti jsou převzaty z ČSN 73 6133.

Zatřídění zemin je provedeno na základě křivky zrnitosti zemin dle klasifikace dle ČSN 73 6133 a dle ČSN EN ISO 14688-2:2005.<sup>1)</sup>

Vhodnost do násypu a pro podloží vozovky byla stanovena dle ČSN 73 6133.<sup>1)</sup>

Filtrační součinitel byl stanoven výpočtem dle Jákyho.<sup>3)</sup>

V případě, že není laboratorně stanovena hodnota zdánlivé hustoty pevných částic, byla do výpočtu použita odhadnutá hodnota: 2,70 Mg.m<sup>-3</sup> pro jemnozrnné zeminu a 2,65 Mg.m<sup>-3</sup> pro hrubozrnné zeminu.

<sup>1)</sup> výrok o shodě

<sup>2)</sup> neplatná norma

<sup>3)</sup> mimo rozsah akreditace

Datum vystavení protokolu:

20.05.2025

Protokol vystavil a schválil:

Michal Jindřle

Vedoucí laboratoře



Číslo zakázky: 2025-120



Název zakázky: Lipno nad Vltavou - ČOV - IGP

Číslo zakázky: 2025-120

**PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 194/CB/25/ZR/  
FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN**

Označení sondy\*: **J10**  
 Hloubka [m]\*: **4,90-5,30**  
 Číslo vzorku: **69863**  
 Typ vzorku: **porušený**

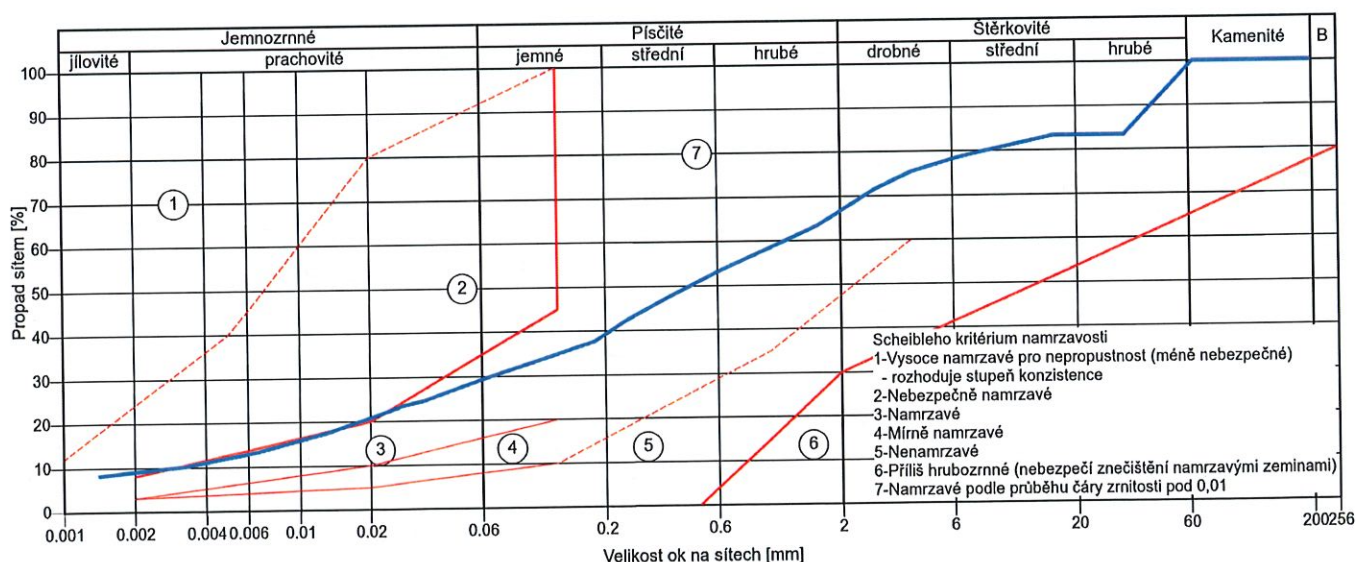
| VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK                                                                  |           |                      |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------|----------------|
| Vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-1                                                                  | $w$       | [%]                  | 11,8           |
| Mez tekutosti dle ČSN EN ISO 17892-12                                                           | $w_L$     | [%]                  | 28             |
| Mez plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12                                                          | $w_P$     | [%]                  | 21             |
| Index plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12                                                        | $I_P$     | [%]                  | 7              |
| Stupeň konzistence dle ČSN EN ISO 17892-12                                                      | $I_C$     | [-]                  | 2,22           |
| Zdánlivá hustota zeminy dle ČSN EN ISO 17892-3                                                  | $\rho_s$  | [Mg/m <sup>3</sup> ] | ---            |
| Objemová hmotnost vlhké zeminy dle ČSN EN ISO 17892-2                                           | $\rho$    | [Mg/m <sup>3</sup> ] | ---            |
| Objemová hmotnost suché zeminy dle ČSN EN ISO 17892-2                                           | $\rho_d$  | [Mg/m <sup>3</sup> ] | ---            |
| Pórovitost                                                                                      | $n$       | [%]                  | ---            |
| Stupeň nasycení                                                                                 | $S_r$     | [%]                  | ---            |
| Číslo nestejnozrnnosti                                                                          | $C_u$     | [-]                  | 383,3          |
| Číslo křivosti                                                                                  | $C_c$     | [-]                  | 1,22           |
| Kapilární vztlakovost                                                                           | $H_s$     | [m]                  | 1,31           |
|                                                                                                 | $H_{max}$ | [m]                  | 3,80           |
| VÝSLEDKY DALŠÍCH HODNOCENÍ                                                                      |           |                      |                |
| Klasifikace dle ČSN 73 6133 <sup>1)</sup>                                                       | ---       | ---                  | <b>S5 SC</b>   |
| Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 <sup>1)</sup>                                                | ---       | ---                  | <b>grsacIS</b> |
| Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy <sup>1)</sup>                              | ---       | ---                  | <b>PV</b>      |
| Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy <sup>1)</sup> | ---       | ---                  | <b>PV</b>      |
| Filtrační součinitel dle Jáky <sup>3)</sup>                                                     | $k$       | [m/s]                | 2,10E-05       |

Poznámky:

V - vhodný

PV - podmíněčně vhodný

N - nevhodný



Poznámka:

Hojně slídný

Název zakázky: Lipno nad Vltavou - ČOV - IGP

Číslo zakázky: 2025-120

### PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 194/CB/25/ZR/ FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN

Označení sondy\*: J10  
 Hloubka [m]\*: 6,30-6,80  
 Číslo vzorku: 69864  
 Typ vzorku: porušený

#### VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

|                                                       |                  |                      |         |
|-------------------------------------------------------|------------------|----------------------|---------|
| Vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-1                        | w                | [%]                  | 9,9     |
| Mez tekutosti dle ČSN EN ISO 17892-12                 | w <sub>L</sub>   | [%]                  | 27      |
| Mez plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12                | w <sub>P</sub>   | [%]                  | 20      |
| Index plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12              | I <sub>P</sub>   | [%]                  | 7       |
| Stupeň konzistence dle ČSN EN ISO 17892-12            | I <sub>C</sub>   | [-]                  | 2,54    |
| Zdánlivá hustota zeminy dle ČSN EN ISO 17892-3        | ρ <sub>S</sub>   | [Mg/m <sup>3</sup> ] | ---     |
| Objemová hmotnost vlhké zeminy dle ČSN EN ISO 17892-2 | ρ                | [Mg/m <sup>3</sup> ] | ---     |
| Objemová hmotnost suché zeminy dle ČSN EN ISO 17892-2 | ρ <sub>d</sub>   | [Mg/m <sup>3</sup> ] | ---     |
| Pórovitost                                            | n                | [%]                  | ---     |
| Stupeň nasycení                                       | S <sub>r</sub>   | [%]                  | ---     |
| Číslo nestejnostnosti                                 | C <sub>u</sub>   | [-]                  | 2 047,7 |
| Číslo křivosti                                        | C <sub>c</sub>   | [-]                  | 1,12    |
| Kapilární vztlakovost                                 | H <sub>s</sub>   | [m]                  | 1,06    |
|                                                       | H <sub>max</sub> | [m]                  | 2,86    |

#### VÝSLEDKY DALŠÍCH HODNOCENÍ

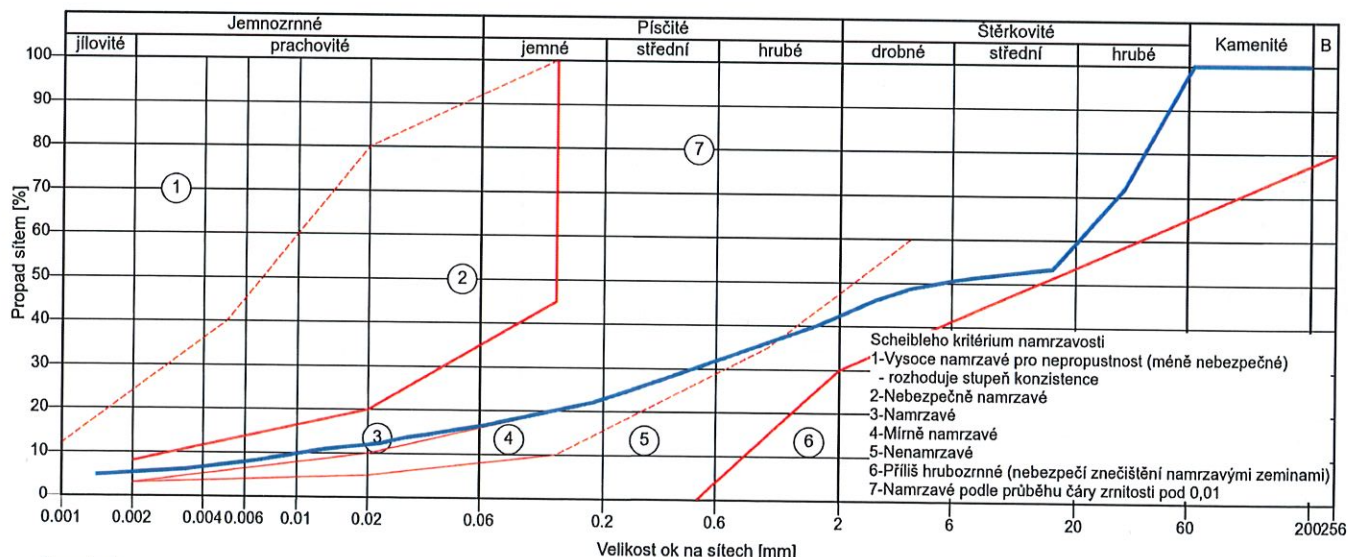
|                                                                                                 |     |       |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|----------|
| Klasifikace dle ČSN 73 6133 <sup>1)</sup>                                                       | --- | ---   | G5 GC    |
| Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 <sup>1)</sup>                                                | --- | ---   | saciGr   |
| Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy <sup>1)</sup>                              | --- | ---   | PV       |
| Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy <sup>1)</sup> | --- | ---   | PV       |
| Filtrační součinitel dle Jáky <sup>3)</sup>                                                     | k   | [m/s] | 2,76E-03 |

Poznámky:

V - vhodný

PV - podmíněčně vhodný

N - nevhodný



Poznámka:

Hojně slídnatý, kámen nad 125mm



Název zakázky: Lipno nad Vltavou - ČOV - IGP

Číslo zakázky: 2025-120

**PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 194/CB/25/ZR/  
FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN**

Označení sondy\*: PJ11  
 Hloubka [m]\*: 3,00-3,30  
 Číslo vzorku: 69865  
 Typ vzorku: porušený

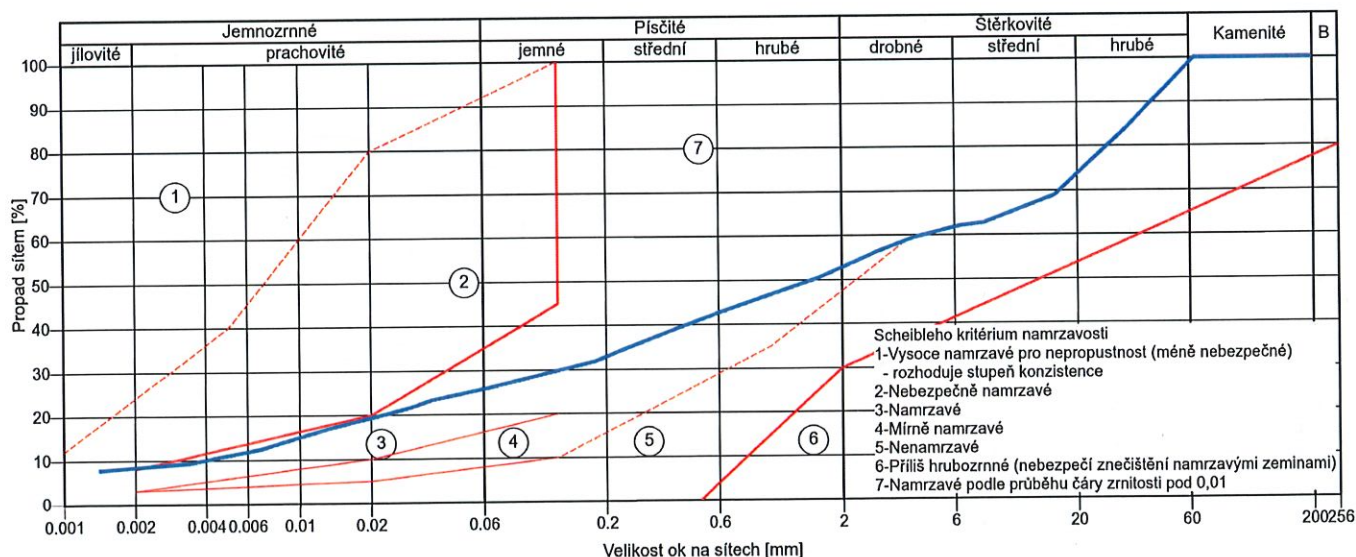
| VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK                                                                  |                  |                      |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|----------|
| Vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-1                                                                  | w                | [%]                  | 10,8     |
| Mez tekutosti dle ČSN EN ISO 17892-12                                                           | w <sub>L</sub>   | [%]                  | 28       |
| Mez plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12                                                          | w <sub>P</sub>   | [%]                  | 19       |
| Index plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12                                                        | I <sub>P</sub>   | [%]                  | 9        |
| Stupeň konzistence dle ČSN EN ISO 17892-12                                                      | I <sub>C</sub>   | [-]                  | 1,96     |
| Zdánlivá hustota zeminy dle ČSN EN ISO 17892-3                                                  | ρ <sub>S</sub>   | [Mg/m <sup>3</sup> ] | ---      |
| Objemová hmotnost vlhké zeminy dle ČSN EN ISO 17892-2                                           | ρ                | [Mg/m <sup>3</sup> ] | ---      |
| Objemová hmotnost suché zeminy dle ČSN EN ISO 17892-2                                           | ρ <sub>d</sub>   | [Mg/m <sup>3</sup> ] | ---      |
| Pórovitost                                                                                      | n                | [%]                  | ---      |
| Stupeň nasycení                                                                                 | S <sub>r</sub>   | [%]                  | ---      |
| Číslo nestejnozrnnosti                                                                          | C <sub>u</sub>   | [-]                  | 1 092,8  |
| Číslo křivosti                                                                                  | C <sub>c</sub>   | [-]                  | 0,94     |
| Kapilární vztlakovost                                                                           | H <sub>s</sub>   | [m]                  | 1,26     |
|                                                                                                 | H <sub>max</sub> | [m]                  | 3,62     |
| VÝSLEDKY DALŠÍCH HODNOCENÍ                                                                      |                  |                      |          |
| Klasifikace dle ČSN 73 6133 <sup>1)</sup>                                                       | ---              | ---                  | G5 GC    |
| Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 <sup>1)</sup>                                                | ---              | ---                  | saciGr   |
| Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy <sup>1)</sup>                              | ---              | ---                  | PV       |
| Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy <sup>1)</sup> | ---              | ---                  | PV       |
| Filtrační součinitel dle Jáky <sup>3)</sup>                                                     | k                | [m/s]                | 2,23E-04 |

Poznámky:

V - vhodný

PV - podmíněčně vhodný

N - nevhodný



Poznámka:

Hojně slídnatý

Název zakázky: Lipno nad Vltavou - ČOV - IGP

Číslo zakázky: 2025-120

### PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 194/CB/25/ZR/ FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN

Označení sondy\*: PJ11  
 Hloubka [m]\*: 4,70-5,00  
 Číslo vzorku: 69866  
 Typ vzorku: porušený

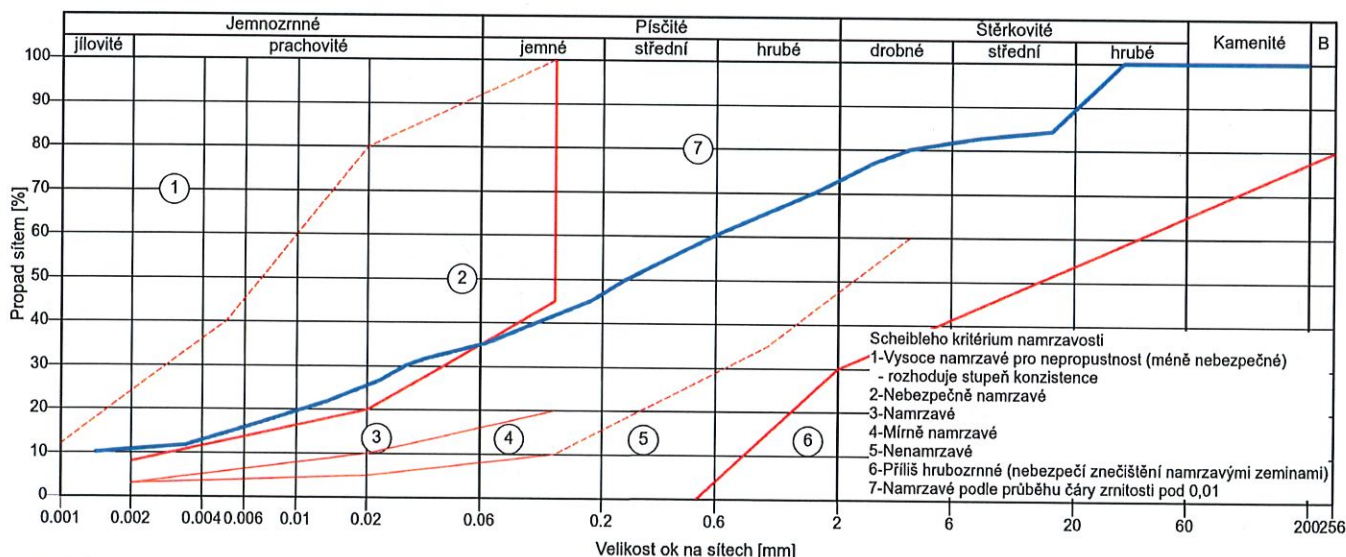
| VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK                                                                  |                  |                      |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|----------|
| Vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-1                                                                  | w                | [%]                  | 15,3     |
| Mez tekutosti dle ČSN EN ISO 17892-12                                                           | w <sub>L</sub>   | [%]                  | 29       |
| Mez plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12                                                          | w <sub>P</sub>   | [%]                  | 21       |
| Index plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12                                                        | I <sub>P</sub>   | [%]                  | 7        |
| Stupeň konzistence dle ČSN EN ISO 17892-12                                                      | I <sub>C</sub>   | [-]                  | 1,83     |
| Zdánlivá hustota zeminy dle ČSN EN ISO 17892-3                                                  | ρ <sub>S</sub>   | [Mg/m <sup>3</sup> ] | ---      |
| Objemová hmotnost vlhké zeminy dle ČSN EN ISO 17892-2                                           | ρ                | [Mg/m <sup>3</sup> ] | ---      |
| Objemová hmotnost suché zeminy dle ČSN EN ISO 17892-2                                           | ρ <sub>d</sub>   | [Mg/m <sup>3</sup> ] | ---      |
| Pórovitost                                                                                      | n                | [%]                  | ---      |
| Stupeň nasycení                                                                                 | S <sub>r</sub>   | [%]                  | ---      |
| Číslo nestejnorodnosti                                                                          | C <sub>u</sub>   | [-]                  | ---      |
| Číslo křivosti                                                                                  | C <sub>c</sub>   | [-]                  | ---      |
| Kapilární vztlakovost                                                                           | H <sub>s</sub>   | [m]                  | 1,46     |
|                                                                                                 | H <sub>max</sub> | [m]                  | 4,42     |
| VÝSLEDKY DALŠÍCH HODNOCENÍ                                                                      |                  |                      |          |
| Klasifikace dle ČSN 73 6133 <sup>1)</sup>                                                       | ---              | ---                  | F4 CS    |
| Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 <sup>1)</sup>                                                | ---              | ---                  | grsaciS  |
| Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy <sup>1)</sup>                              | ---              | ---                  | PV       |
| Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy <sup>1)</sup> | ---              | ---                  | PV       |
| Filtrační součinitel dle Jáky <sup>3)</sup>                                                     | k                | [m/s]                | 6,20E-06 |

Poznámky:

V - vhodný

PV - podmíněčně vhodný

N - nevhodný



Poznámka:

Kámen nad 125 mm, hojně slídnatý



Název zakázky: Lipno nad Vltavou - ČOV - IGP

Číslo zakázky: 2025-120

**PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 120/CB/25/PS  
PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ - ZHUTNITELNOST**

**Identifikace zkušebních postupů:** Stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti - Proctorova zkouška dle ČSN EN ISO 13286-2, národní příloha NB  
Stanovení vlhkosti zemin dle ČSN EN ISO 17892-1

Identifikační údaje objednatele: EKO EKO s.r.o., F. A. Gerstnera 2151/6, 37001, České Budějovice

Odběr vzorků: Mgr. Nymša Z.

Datum odběru vzorků: 14.05.2025

Datum převzetí vzorků v laboratoři: 14.05.2025

Zkoušku provedl: Vírah A.

Datum zpracování zakázky: 16.05.2025-20.05.2025

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nesmí být tento protokol reprodukován jinak, než celý.

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušeného předmětu v příslušném místě a reprezentují jeho stav v době provádění zkoušek.

Informace o umístění zkoušek dodal zákazník a laboratoř za ně nenese odpovědnost\*.

Při výroku o shodě nejsou uvažovány hodnoty nejistot (ILAC-G8:09/2019; čl. 4.2.1).

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v prostorách laboratoře GeoTec-GS, a.s. Laboratoř mechaniky zemin, polních zkoušek a monitoringu, sídlící na ulici Pekárenská 257/81 v Českých Budějovicích.

**Související dokumenty a normy:**

ČSN EN ISO 14688-2: Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin – Část 2: Zásady pro zatřídování, 2005\*

ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací + Z1

ČSN EN ISO 17892-3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic

**Poznámky:**

\* neplatná norma

<sup>1)</sup> výrok o shodě

<sup>2)</sup> neplatná norma

<sup>3)</sup> mimo rozsah akreditace

V případě, že není laboratorně stanovena hodnota zdánlivé hustoty pevných částic, byla do výpočtu použita odhadnutá hodnota: 2,7 Mg.m<sup>-3</sup> pro jemnozrnné zeminy a 2,65 Mg.m<sup>-3</sup> pro hrubozrnné zeminy.

Datum vystavení protokolu:

20.05.2025

Protokol vystavil a schválil:

Michal Jindřel

vedoucí laboratoře



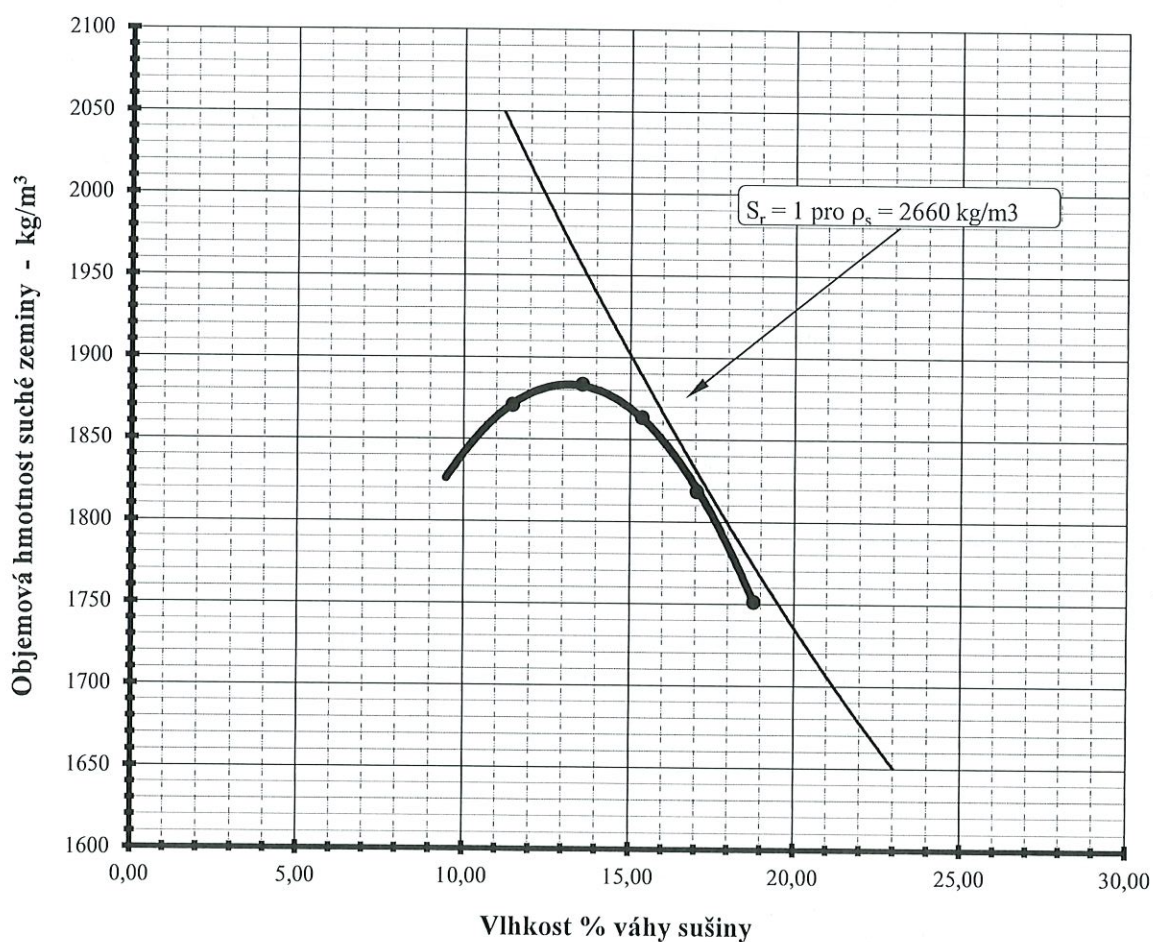
Název zakázky:

Lipno nad Vltavou - ČOV - IGP

Číslo zakázky: 2025-120

PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 120/CB/25/PS  
PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ - ZHUTNITELNOST

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| Laboratorní číslo vzorku                                       | 69862     |
| Popis zeminy <sup>1)</sup>                                     | F4 CS     |
| Místo odběru                                                   | J10       |
| Hloubka odběru (m)                                             | 2,30-3,30 |
| Optimální vlhkost $w_{opt}$ (%)                                | 13,0      |
| Maximální objemová hmotnost $\rho_{dmax}$ (kg/m <sup>3</sup> ) | 1880      |



|                                      |                                     |      |
|--------------------------------------|-------------------------------------|------|
| procento zrn nad 16 mm               | Q16 (%)                             | 0,0  |
| zdánlivá hustota pevných částic      | $\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )       | 2660 |
| max. objemová hmotnost               | $\rho_{d max}$ (kg/m <sup>3</sup> ) | 1880 |
| optimální vlhkost                    | $w_{opt}$ (%)                       | 13,0 |
| vlhkost zrn nad 16 mm                | $w_{16}$ (%)                        | 0    |
| Po přepočtu (včetně zrn nad 16 mm) : |                                     |      |
| max. objemová hmotnost               | $\rho_{d max}$ (kg/m <sup>3</sup> ) | 1880 |
| optimální vlhkost                    | $w_{opt}$ (%)                       | 13,0 |



Název zakázky: Lipno nad Vltavou - ČOV - IGP

Číslo zakázky: 2025-120

**PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 120/CB/25/IBI  
OKAMŽITÝ INDEX ÚNOSNOSTI (IBI)**

**Identifikace zkušebních postupů:** Stanovení kalifornského poměru únosnosti (CBR), okamžitého indexu únosnosti (IBI) a lineárního bobtnání dle ČSN EN 13286-47  
Stanovení vlhkosti kameniva dle ČSN EN 1097-5

**Identifikační údaje objednatele:** EKOEKO s.r.o., F. A. Gerstnera 2151/6, 37001, České Budějovice

Odběr vzorků: Mgr. Nymša Z.  
Datum odběru vzorků: 14.05.2025  
Datum převzetí vzorků v laboratoři: 14.05.2025  
Zkoušku provedl: Vírah A.  
Datum zpracování zakázky: 16.05.2025-20.05.2025

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nesmí být tento protokol reprodukován jinak, než celý.  
Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušeného předmětu v příslušném místě a reprezentují jeho stav v době provádění zkoušek.

Informace o umístění zkoušek dodal zákazník a laboratoř za ně nenese odpovědnost\*.

Při výroku o shodě nejsou uvažovány hodnoty nejistot (ILAC-G8:09/2019; čl. 4.2.1).

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v prostorách laboratoře GeoTec-GS, a.s. Laboratoř mechaniky zemin, polních zkoušek a monitoringu, sídlící na ulici Pekárenská 257/81 v Českých Budějovicích.

**Související dokumenty a normy:**

ČSN EN ISO 14688-2: Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování, 2005\*

ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací + Z1

ČSN EN ISO 17892-3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic

**Poznámky:**

\* neplatná norma

<sup>1)</sup> výrok o shodě

<sup>2)</sup> neplatná norma

<sup>3)</sup> mimo rozsah akreditace

V případě, že není laboratorně stanovena hodnota zdánlivé hustoty pevných částic, byla do výpočtu použita odhadnutá hodnota:  $2,7 \text{ Mg.m}^{-3}$  pro jemnozrnné zeminy a  $2,65 \text{ Mg.m}^{-3}$  pro hrubozrnné zeminy.

Datum vystavení protokolu:

20.05.2025

Protokol vystavil a schválil:

Michal Jindřel

vedoucí laboratoře



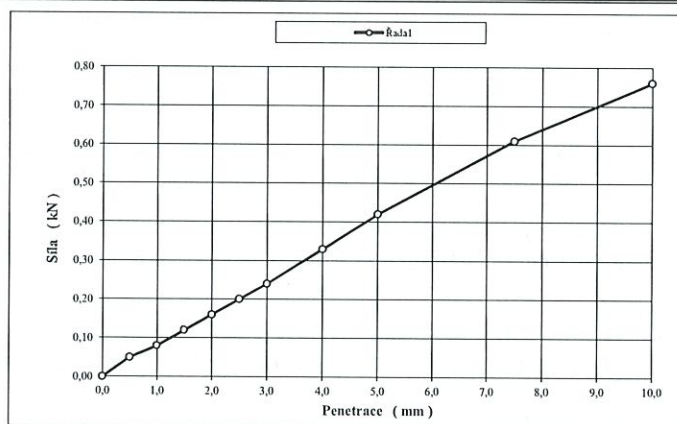
Název zakázky: Lipno nad Vltavou - ČOV - IGP

Číslo zakázky: 2025-120

PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 120/CB/25/IBI  
OKAMŽITÝ INDEX ÚNOSNOSTI (IBI)

| Laboratorní číslo                                          | 69862      | Příprava                             | hutněn 100 % ener. PS | Výsledky zkoušky                                            |
|------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------|
| Sonda                                                      | J10        | Hmoždíř č. / hmotnost (g)            | C14 4570              | IBI - při penetraci 2,5 mm (%) 1,5                          |
| Hloubka v m                                                | 2,30-3,30  | Výška vzorku H (cm)                  | 11,6                  | IBI - při penetraci 5,0 mm (%) 2,1                          |
| Vzorek */ zemina <sup>1)</sup>                             | T / F4 CS  | Plocha vzorku F (cm <sup>2</sup> )   | 180,9                 | Přetížení (kg) -                                            |
| Odebráno dne                                               | 14.05.2025 | Vlhkost zkušební w <sub>zk</sub> (%) | 16,5                  | Vlhkost po zkoušce (%) 16,5                                 |
| Zkoušeno dne                                               | 18.05.2025 | Hm.hmoždíř + vlhká zemina (g)        | 9030                  | Suchá obj. hmotnost při přípravě (kg.m <sup>-3</sup> ) 1824 |
| Max. obj. hmotnost ρ <sub>dmax</sub> (kg.m <sup>-3</sup> ) | 1880       | Hmota vlhké zeminy (g)               | 4460                  | Vlhká obj. hmotnost při přípravě (kg.m <sup>-3</sup> ) 2125 |
| Optimální vlhkost w <sub>opt</sub> (%)                     | 13,0       | Hmota suché zeminy (g)               | 3828                  | -                                                           |

| Penetrace | Zkouška 1 |           |              |       |       |
|-----------|-----------|-----------|--------------|-------|-------|
| mm        | kN        | Korekce I | Posun křivky | Tečna | IBI % |
| 0,0       | 0,00      |           |              |       |       |
| 0,5       | 0,05      |           |              |       |       |
| 1,0       | 0,08      |           |              |       |       |
| 1,5       | 0,12      |           |              |       |       |
| 2,0       | 0,16      |           |              |       |       |
| 2,5       | 0,20      | 0,00      | 0,20         |       | 1,52  |
| 3,0       | 0,24      |           |              |       |       |
| 4,0       | 0,33      |           |              |       |       |
| 5,0       | 0,42      | 0,00      | 0,42         |       | 2,10  |
| 7,5       | 0,61      |           |              |       |       |
| 10,0      | 0,76      |           |              |       |       |



\*Poznámka : vzorek T - technologický, N - neporušený, P - porušený

**VÝSLEDKY ANALÝZ PODZEMNÍ VODY**

|                |                                  |             |                                |
|----------------|----------------------------------|-------------|--------------------------------|
| Název zakázky: | Lipno nad Vltavou - ČOV II - IGP |             |                                |
| Číslo zakázky: | 2025-120                         | Objednatel: | EKOEKO s.r.o. České Budějovice |
| Datum:         | 06/2025                          | Zpracoval:  | Mgr. Zdeněk Nymsa              |
| Počet stran:   | 11                               | Schválil:   | RNDr. Radek Suchomel, Ph.D.    |





## Protokol o zkoušce

|                  |                                                            |                       |                                                               |
|------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------|
| Zakázka          | : PR2558694                                                | Datum vystavení       | : 23.5.2025                                                   |
| Zákazník         | : GeoTec - GS, a.s.                                        | Laboratoř             | : ALS Czech Republic, s.r.o.                                  |
| Kontakt          | : Mgr. Zdeněk Nymša                                        | Kontakt               | : Zákaznický servis                                           |
| Adresa           | : Pekárenská 81<br>372 13 České Budějovice Česká republika | Adresa                | : Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany<br>190 00 Česká Republika |
| E-mail           | : nymša@geotec-gs.cz                                       | E-mail                | : customer.support@alsglobal.com                              |
| Telefon          | : ----                                                     | Telefon               | : +420 226 226 228                                            |
| Projekt          | : Lipno nad Vltavou - ČOV - IGP (2025 - 120)               | Stránka               | : 1 z 7                                                       |
| Číslo objednávky | :                                                          | Datum přijetí vzorků  | : 14.5.2025                                                   |
|                  |                                                            | Číslo nabídky         | : PR2019GEOTE-CZ0004<br>(CZ-120-19-0889 - Univerzální)        |
| Místo odběru     | : Lipno nad Vltavou                                        | Datum zkoušky         | : 18.5.2025 - 23.5.2025                                       |
| Vzorkoval        | : zákazník Mgr. Nymša                                      | Úroveň řízení kvality | : Standardní QC dle ALS ČR interních postupů                  |

### Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý. Laboratoř není zodpovědná za údaje o vzorku dodané zákazníkem a jejich vliv na platnost výsledku.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Pokud není na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" obsaženo „ALS“, pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Vzorek(y) PR2558694/001, metoda W-TDS-GRW-NH4-SPC byl(y) před analýzou dekantován(y).

### Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby

Lubomír Pokorný

Pozice

Country Manager

Zkušební laboratoř č. 1163  
akreditovaná ČIA dle  
ČSN EN ISO/IEC 17025:2018



Společnost je certifikována dle ČSN EN ISO 14001 (Systémy environmentálního managementu) a ČSN ISO 45001 (Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)





## Výsledky zkoušek

### ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

| Název vzorku                                        |                          |         |          | J10             |         | ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí |              |          |             |
|-----------------------------------------------------|--------------------------|---------|----------|-----------------|---------|--------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|-------------|
| Identifikace vzorku                                 |                          |         |          | PR2558694-001   |         |                                                                          |              |          |             |
| Datum odběru/čas odběru                             |                          |         |          | 14.5.2025 12:00 |         |                                                                          |              |          |             |
| Parametr                                            | Metoda                   | LOQ     | Jednotka | Výsledek        | NM      | Limit (min.)                                                             | Limit (max.) | Jednotka | Vyhodnocení |
| <b>fyzikální parametry</b>                          |                          |         |          |                 |         |                                                                          |              |          |             |
| elektrická vodivost (25 °C)                         | W-CON-PCT                | 5.0     | µS/cm    | 132             | ± 10.0% | ---                                                                      | ---          | ---      | ---         |
| hodnota pH                                          | W-PH-PCT                 | 1.00    | -        | 7.60            | ± 1.0%  | 6.5                                                                      | ---          | -        | Vyhovuje    |
| <b>Souhrnné parametry</b>                           |                          |         |          |                 |         |                                                                          |              |          |             |
| Tvrdost                                             | W-HARD-FL                | 0.00150 | mmol/l   | 0.388           | ---     | ---                                                                      | ---          | ---      | ---         |
| <b>anorganické parametry</b>                        |                          |         |          |                 |         |                                                                          |              |          |             |
| zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3    | W-ACID-PCT               | 0.150   | mmol/l   | 0.194           | ± 15.0% | ---                                                                      | ---          | ---      | ---         |
| kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5 | W-ALK-PCT                | 0.150   | mmol/l   | 0.690           | ± 12.0% | ---                                                                      | ---          | ---      | ---         |
| chloridy                                            | W-CL-IC                  | 0.070   | mg/l     | 3.09            | ± 15.0% | ---                                                                      | ---          | ---      | ---         |
| Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda         | W-CO <sub>2</sub> A-TIT2 | 0       | mg/l     | 34.8            | ---     | ---                                                                      | 15           | mg/l     | Nevyhovuje  |
| amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>         | W-NH <sub>4</sub> -SPC   | 0.050   | mg/l     | 0.184           | ± 15.0% | ---                                                                      | 15           | mg/l     | Vyhovuje    |
| suma síranů a chloridů                              | W-SO <sub>4</sub> CL-CC  | 0.470   | mg/l     | 19.8            | ---     | ---                                                                      | ---          | ---      | ---         |
| sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)                    | W-SO <sub>4</sub> -IC    | 5.00    | mg/l     | 16.7            | ± 15.0% | ---                                                                      | 200          | mg/l     | Vyhovuje    |
| RL sušené (105°C)                                   | W-TDS-GR                 | 10      | mg/l     | 104             | ± 10.6% | ---                                                                      | ---          | ---      | ---         |
| <b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>             |                          |         |          |                 |         |                                                                          |              |          |             |
| Ca                                                  | W-METMSFL6               | 0.0500  | mg/l     | 10.1            | ± 10.0% | ---                                                                      | ---          | ---      | ---         |
| Mg                                                  | W-METMSFL6               | 0.0030  | mg/l     | 3.30            | ± 10.0% | ---                                                                      | 300          | mg/l     | Vyhovuje    |

### ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

| Název vzorku                                        |                          |         |          | J10             |         | ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí |              |          |             |
|-----------------------------------------------------|--------------------------|---------|----------|-----------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|-------------|
| Identifikace vzorku                                 |                          |         |          | PR2558694-001   |         |                                                                                             |              |          |             |
| Datum odběru/čas odběru                             |                          |         |          | 14.5.2025 12:00 |         |                                                                                             |              |          |             |
| Parametr                                            | Metoda                   | LOQ     | Jednotka | Výsledek        | NM      | Limit (min.)                                                                                | Limit (max.) | Jednotka | Vyhodnocení |
| <b>fyzikální parametry</b>                          |                          |         |          |                 |         |                                                                                             |              |          |             |
| elektrická vodivost (25 °C)                         | W-CON-PCT                | 5.0     | µS/cm    | 132             | ± 10.0% | ---                                                                                         | ---          | ---      | ---         |
| hodnota pH                                          | W-PH-PCT                 | 1.00    | -        | 7.60            | ± 1.0%  | 5.5                                                                                         | ---          | -        | Vyhovuje    |
| <b>Souhrnné parametry</b>                           |                          |         |          |                 |         |                                                                                             |              |          |             |
| Tvrdost                                             | W-HARD-FL                | 0.00150 | mmol/l   | 0.388           | ---     | ---                                                                                         | ---          | ---      | ---         |
| <b>anorganické parametry</b>                        |                          |         |          |                 |         |                                                                                             |              |          |             |
| zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3    | W-ACID-PCT               | 0.150   | mmol/l   | 0.194           | ± 15.0% | ---                                                                                         | ---          | ---      | ---         |
| kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5 | W-ALK-PCT                | 0.150   | mmol/l   | 0.690           | ± 12.0% | ---                                                                                         | ---          | ---      | ---         |
| chloridy                                            | W-CL-IC                  | 0.070   | mg/l     | 3.09            | ± 15.0% | ---                                                                                         | ---          | ---      | ---         |
| Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda         | W-CO <sub>2</sub> A-TIT2 | 0       | mg/l     | 34.8            | ---     | ---                                                                                         | 40           | mg/l     | Vyhovuje    |
| amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>         | W-NH <sub>4</sub> -SPC   | 0.050   | mg/l     | 0.184           | ± 15.0% | ---                                                                                         | 30           | mg/l     | Vyhovuje    |
| suma síranů a chloridů                              | W-SO <sub>4</sub> CL-CC  | 0.470   | mg/l     | 19.8            | ---     | ---                                                                                         | ---          | ---      | ---         |
| sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)                    | W-SO <sub>4</sub> -IC    | 5.00    | mg/l     | 16.7            | ± 15.0% | ---                                                                                         | 600          | mg/l     | Vyhovuje    |
| RL sušené (105°C)                                   | W-TDS-GR                 | 10      | mg/l     | 104             | ± 10.6% | ---                                                                                         | ---          | ---      | ---         |
| <b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>             |                          |         |          |                 |         |                                                                                             |              |          |             |
| Ca                                                  | W-METMSFL6               | 0.0500  | mg/l     | 10.1            | ± 10.0% | ---                                                                                         | ---          | ---      | ---         |
| Mg                                                  | W-METMSFL6               | 0.0030  | mg/l     | 3.30            | ± 10.0% | ---                                                                                         | 1000         | mg/l     | Vyhovuje    |



## Výsledky zkoušek

### ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

| Název vzorku                                        |             |         |          | J10             |         | ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí |              |          |             |
|-----------------------------------------------------|-------------|---------|----------|-----------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|-------------|
| Identifikace vzorku                                 |             |         |          | PR2558694-001   |         |                                                                                               |              |          |             |
| Datum odběru/čas odběru                             |             |         |          | 14.5.2025 12:00 |         |                                                                                               |              |          |             |
| Parametr                                            | Metoda      | LOQ     | Jednotka | Výsledek        | NM      | Limit (min.)                                                                                  | Limit (max.) | Jednotka | Vyhodnocení |
| <b>fyzikální parametry</b>                          |             |         |          |                 |         |                                                                                               |              |          |             |
| elektrická vodivost (25 °C)                         | W-CON-PCT   | 5.0     | µS/cm    | 132             | ± 10.0% | ---                                                                                           | ---          | ---      | ---         |
| hodnota pH                                          | W-PH-PCT    | 1.00    | -        | 7.60            | ± 1.0%  | 4.5                                                                                           | ---          | -        | Vyhovuje    |
| <b>Souhrnné parametry</b>                           |             |         |          |                 |         |                                                                                               |              |          |             |
| Tvrdost                                             | W-HARD-FL   | 0.00150 | mmol/l   | 0.388           | ---     | ---                                                                                           | ---          | ---      | ---         |
| <b>anorganické parametry</b>                        |             |         |          |                 |         |                                                                                               |              |          |             |
| zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3    | W-ACID-PCT  | 0.150   | mmol/l   | 0.194           | ± 15.0% | ---                                                                                           | ---          | ---      | ---         |
| kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5 | W-ALK-PCT   | 0.150   | mmol/l   | 0.690           | ± 12.0% | ---                                                                                           | ---          | ---      | ---         |
| chloridy                                            | W-CL-IC     | 0.070   | mg/l     | 3.09            | ± 15.0% | ---                                                                                           | ---          | ---      | ---         |
| Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda         | W-CO2A-TIT2 | 0       | mg/l     | 34.8            | ---     | ---                                                                                           | 100          | mg/l     | Vyhovuje    |
| amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>         | W-NH4-SPC   | 0.050   | mg/l     | 0.184           | ± 15.0% | ---                                                                                           | 60           | mg/l     | Vyhovuje    |
| suma síranů a chloridů                              | W-SO4CL-CC  | 0.470   | mg/l     | 19.8            | ---     | ---                                                                                           | ---          | ---      | ---         |
| sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)                    | W-SO4-IC    | 5.00    | mg/l     | 16.7            | ± 15.0% | ---                                                                                           | 3000         | mg/l     | Vyhovuje    |
| RL sušené (105°C)                                   | W-TDS-GR    | 10      | mg/l     | 104             | ± 10.6% | ---                                                                                           | ---          | ---      | ---         |
| <b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>             |             |         |          |                 |         |                                                                                               |              |          |             |
| Ca                                                  | W-METMSFL6  | 0.0500  | mg/l     | 10.1            | ± 10.0% | ---                                                                                           | ---          | ---      | ---         |
| Mg                                                  | W-METMSFL6  | 0.0030  | mg/l     | 3.30            | ± 10.0% | ---                                                                                           | 3000         | mg/l     | Vyhovuje    |

### ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

| Název vzorku                                        |             |         |          | J10             |         | ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí |              |          |             |
|-----------------------------------------------------|-------------|---------|----------|-----------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|-------------|
| Identifikace vzorku                                 |             |         |          | PR2558694-001   |         |                                                                                              |              |          |             |
| Datum odběru/čas odběru                             |             |         |          | 14.5.2025 12:00 |         |                                                                                              |              |          |             |
| Parametr                                            | Metoda      | LOQ     | Jednotka | Výsledek        | NM      | Limit (min.)                                                                                 | Limit (max.) | Jednotka | Vyhodnocení |
| <b>fyzikální parametry</b>                          |             |         |          |                 |         |                                                                                              |              |          |             |
| elektrická vodivost (25 °C)                         | W-CON-PCT   | 5.0     | µS/cm    | 132             | ± 10.0% | ---                                                                                          | ---          | ---      | ---         |
| hodnota pH                                          | W-PH-PCT    | 1.00    | -        | 7.60            | ± 1.0%  | 4                                                                                            | ---          | -        | Vyhovuje    |
| <b>Souhrnné parametry</b>                           |             |         |          |                 |         |                                                                                              |              |          |             |
| Tvrdost                                             | W-HARD-FL   | 0.00150 | mmol/l   | 0.388           | ---     | ---                                                                                          | ---          | ---      | ---         |
| <b>anorganické parametry</b>                        |             |         |          |                 |         |                                                                                              |              |          |             |
| zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3    | W-ACID-PCT  | 0.150   | mmol/l   | 0.194           | ± 15.0% | ---                                                                                          | ---          | ---      | ---         |
| kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5 | W-ALK-PCT   | 0.150   | mmol/l   | 0.690           | ± 12.0% | ---                                                                                          | ---          | ---      | ---         |
| chloridy                                            | W-CL-IC     | 0.070   | mg/l     | 3.09            | ± 15.0% | ---                                                                                          | ---          | ---      | ---         |
| Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda         | W-CO2A-TIT2 | 0       | mg/l     | 34.8            | ---     | ---                                                                                          | ---          | ---      | ---         |
| amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>         | W-NH4-SPC   | 0.050   | mg/l     | 0.184           | ± 15.0% | ---                                                                                          | 100          | mg/l     | Vyhovuje    |
| suma síranů a chloridů                              | W-SO4CL-CC  | 0.470   | mg/l     | 19.8            | ---     | ---                                                                                          | ---          | ---      | ---         |
| sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)                    | W-SO4-IC    | 5.00    | mg/l     | 16.7            | ± 15.0% | ---                                                                                          | 6000         | mg/l     | Vyhovuje    |
| RL sušené (105°C)                                   | W-TDS-GR    | 10      | mg/l     | 104             | ± 10.6% | ---                                                                                          | ---          | ---      | ---         |
| <b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>             |             |         |          |                 |         |                                                                                              |              |          |             |
| Ca                                                  | W-METMSFL6  | 0.0500  | mg/l     | 10.1            | ± 10.0% | ---                                                                                          | ---          | ---      | ---         |
| Mg                                                  | W-METMSFL6  | 0.0030  | mg/l     | 3.30            | ± 10.0% | ---                                                                                          | ---          | ---      | ---         |

Datum vystavení : 23.5.2025  
 Stránka : 4 z 7  
 Zakázka : PR2558694  
 Zákazník : GeoTec - GS, a.s.



## Výsledky zkoušek

### ČSN 03 8375 - Ocel - podzemní voda - tab. 2- I. - velmi nízká agresivita vody

Matrice: PODZEMNÍ VODA

|                                                                               |             |         |          |                         |         |                 |              |                                                                               |             |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|----------|-------------------------|---------|-----------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------|--|
| ČSN 03 8375 - Ocel - podzemní voda - tab. 2- I. - velmi nízká agresivita vody |             |         |          | Název vzorku            |         | J10             |              | ČSN 03 8375 - Ocel - podzemní voda - tab. 2- I. - velmi nízká agresivita vody |             |  |
|                                                                               |             |         |          | Identifikace vzorku     |         | PR2558694-001   |              |                                                                               |             |  |
|                                                                               |             |         |          | Datum odběru/čas odběru |         | 14.5.2025 12:00 |              |                                                                               |             |  |
| Parametr                                                                      | Metoda      | LOQ     | Jednotka | Výsledek                | NM      | Limit (min.)    | Limit (max.) | Jednotka                                                                      | Vyhodnocení |  |
| fyzikální parametry                                                           |             |         |          |                         |         |                 |              |                                                                               |             |  |
| elektrická vodivost (25 °C)                                                   | W-CON-PCT   | 5.0     | µS/cm    | 132                     | ± 10.0% | ---             | 100          | µS/cm                                                                         | Nevyhovuje  |  |
| hodnota pH                                                                    | W-PH-PCT    | 1.00    | -        | 7.60                    | ± 1.0%  | 6.5             | 8.5          | -                                                                             | Vyhovuje    |  |
| Souhrnné parametry                                                            |             |         |          |                         |         |                 |              |                                                                               |             |  |
| Tvrdost                                                                       | W-HARD-FL   | 0.00150 | mmol/l   | 0.388                   | ---     | ---             | ---          | ---                                                                           | ---         |  |
| anorganické parametry                                                         |             |         |          |                         |         |                 |              |                                                                               |             |  |
| zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3                              | W-ACID-PCT  | 0.150   | mmol/l   | 0.194                   | ± 15.0% | ---             | ---          | ---                                                                           | ---         |  |
| kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5                           | W-ALK-PCT   | 0.150   | mmol/l   | 0.690                   | ± 12.0% | ---             | ---          | ---                                                                           | ---         |  |
| chloridy                                                                      | W-CL-IC     | 0.070   | mg/l     | 3.09                    | ± 15.0% | ---             | ---          | ---                                                                           | ---         |  |
| Agresivní CO2 - Heyerova metoda                                               | W-CO2A-TIT2 | 0       | mg/l     | 34.8                    | ---     | ---             | 0            | mg/l                                                                          | Nevyhovuje  |  |
| amoniak a amonné ionty jako NH4                                               | W-NH4-SPC   | 0.050   | mg/l     | 0.184                   | ± 15.0% | ---             | ---          | ---                                                                           | ---         |  |
| suma síranů a chloridů                                                        | W-SO4CL-CC  | 0.470   | mg/l     | 19.8                    | ---     | ---             | 100          | mg/l                                                                          | Vyhovuje    |  |
| sírany jako SO4 (2-)                                                          | W-SO4-IC    | 5.00    | mg/l     | 16.7                    | ± 15.0% | ---             | ---          | ---                                                                           | ---         |  |
| RL sušené (105°C)                                                             | W-TDS-GR    | 10      | mg/l     | 104                     | ± 10.6% | ---             | ---          | ---                                                                           | ---         |  |
| rozpuštěné kovy/ hlavní kationty                                              |             |         |          |                         |         |                 |              |                                                                               |             |  |
| Ca                                                                            | W-METMSFL6  | 0.0500  | mg/l     | 10.1                    | ± 10.0% | ---             | ---          | ---                                                                           | ---         |  |
| Mg                                                                            | W-METMSFL6  | 0.0030  | mg/l     | 3.30                    | ± 10.0% | ---             | ---          | ---                                                                           | ---         |  |

### ČSN 03 8375 - Ocel - podzemní voda - tab. 2 - II. - střední agresivita vody

Matrice: PODZEMNÍ VODA

|                                                        |             |         |          | Název vzorku            |         | J10             |                 | ČSN 03 8375 - Ocel - podzemní voda -<br>tab. 2 - II. - střední agresivita vody |             |  |
|--------------------------------------------------------|-------------|---------|----------|-------------------------|---------|-----------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------|--|
|                                                        |             |         |          | Identifikace vzorku     |         | PR2558694-001   |                 |                                                                                |             |  |
|                                                        |             |         |          | Datum odběru/čas odběru |         | 14.5.2025 12:00 |                 |                                                                                |             |  |
| Parametr                                               | Metoda      | LOQ     | Jednotka | Výsledek                | NM      | Limit<br>(min.) | Limit<br>(max.) | Jednotka                                                                       | Vyhodnocení |  |
| fyzikální parametry                                    |             |         |          |                         |         |                 |                 |                                                                                |             |  |
| elektrická vodivost (25 °C)                            | W-CON-PCT   | 5.0     | µS/cm    | 132                     | ± 10.0% | ---             | 200             | µS/cm                                                                          | Vyhovuje    |  |
| hodnota pH                                             | W-PH-PCT    | 1.00    | -        | 7.60                    | ± 1.0%  | 8.5             | 14              | -                                                                              | Nevyhovuje  |  |
| Souhrnné parametry                                     |             |         |          |                         |         |                 |                 |                                                                                |             |  |
| Tvrdost                                                | W-HARD-FL   | 0.00150 | mmol/l   | 0.388                   | ---     | ---             | ---             | ---                                                                            | ---         |  |
| anorganické parametry                                  |             |         |          |                         |         |                 |                 |                                                                                |             |  |
| zásadová neutralizační kapacita<br>(acidita) pH 8.3    | W-ACID-PCT  | 0.150   | mmol/l   | 0.194                   | ± 15.0% | ---             | ---             | ---                                                                            | ---         |  |
| kyselinová neutralizační<br>kapacita (alkalita) pH 4.5 | W-ALK-PCT   | 0.150   | mmol/l   | 0.690                   | ± 12.0% | ---             | ---             | ---                                                                            | ---         |  |
| chloridy                                               | W-CL-IC     | 0.070   | mg/l     | 3.09                    | ± 15.0% | ---             | ---             | ---                                                                            | ---         |  |
| Agresivní CO2 - Heyerova<br>metoda                     | W-CO2A-TIT2 | 0       | mg/l     | 34.8                    | ---     | ---             | 0               | mg/l                                                                           | Nevyhovuje  |  |
| amoniak a amonné ionty jako<br>NH4                     | W-NH4-SPC   | 0.050   | mg/l     | 0.184                   | ± 15.0% | ---             | ---             | ---                                                                            | ---         |  |
| suma síranů a chloridů                                 | W-SO4CL-CC  | 0.470   | mg/l     | 19.8                    | ---     | ---             | 200             | mg/l                                                                           | Vyhovuje    |  |
| sírany jako SO4 (2-)                                   | W-SO4-IC    | 5.00    | mg/l     | 16.7                    | ± 15.0% | ---             | ---             | ---                                                                            | ---         |  |
| RL sušené (105°C)                                      | W-TDS-GR    | 10      | mg/l     | 104                     | ± 10.6% | ---             | ---             | ---                                                                            | ---         |  |
| rozpuštěné kovy/ hlavní kationty                       |             |         |          |                         |         |                 |                 |                                                                                |             |  |
| Ca                                                     | W-METMSFL6  | 0.0500  | mg/l     | 10.1                    | ± 10.0% | ---             | ---             | ---                                                                            | ---         |  |
| Mg                                                     | W-METMSFL6  | 0.0030  | mg/l     | 3.30                    | ± 10.0% | ---             | ---             | ---                                                                            | ---         |  |

Datum vystavení : 23.5.2025  
Stránka : 5 z 7  
Zakázka : PR2558694  
Zákazník : GeoTec - GS, a.s.



## Výsledky zkoušek

### ČSN 03 8375 - Ocel - podzemní voda - tab. 2 - III. - zvýšená agresivita vody

Matrice: PODZEMNÍ VODA

| Název vzorku                                        |                          |         |          | J10             |         | ČSN 03 8375 - Ocel - podzemní voda - tab. 2 - III. - zvýšená agresivita vody |              |          |             |
|-----------------------------------------------------|--------------------------|---------|----------|-----------------|---------|------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|-------------|
| Identifikace vzorku                                 |                          |         |          | PR2558694-001   |         |                                                                              |              |          |             |
| Datum odběru/čas odběru                             |                          |         |          | 14.5.2025 12:00 |         |                                                                              |              |          |             |
| Parametr                                            | Metoda                   | LOQ     | Jednotka | Výsledek        | NM      | Limit (min.)                                                                 | Limit (max.) | Jednotka | Vyhodnocení |
| <b>fyzikální parametry</b>                          |                          |         |          |                 |         |                                                                              |              |          |             |
| elektrická vodivost (25 °C)                         | W-CON-PCT                | 5.0     | µS/cm    | 132             | ± 10.0% | ---                                                                          | 430          | µS/cm    | Vyhovuje    |
| hodnota pH                                          | W-PH-PCT                 | 1.00    | -        | 7.60            | ± 1.0%  | 6                                                                            | 6.5          | -        | Nevyhovuje  |
| <b>Souhrnné parametry</b>                           |                          |         |          |                 |         |                                                                              |              |          |             |
| Tvrdost                                             | W-HARD-FL                | 0.00150 | mmol/l   | 0.388           | ---     | ---                                                                          | ---          | ---      | ---         |
| <b>anorganické parametry</b>                        |                          |         |          |                 |         |                                                                              |              |          |             |
| zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3    | W-ACID-PCT               | 0.150   | mmol/l   | 0.194           | ± 15.0% | ---                                                                          | ---          | ---      | ---         |
| kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5 | W-ALK-PCT                | 0.150   | mmol/l   | 0.690           | ± 12.0% | ---                                                                          | ---          | ---      | ---         |
| chloridy                                            | W-CL-IC                  | 0.070   | mg/l     | 3.09            | ± 15.0% | ---                                                                          | ---          | ---      | ---         |
| Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda         | W-CO <sub>2</sub> A-TIT2 | 0       | mg/l     | 34.8            | ---     | ---                                                                          | 5            | mg/l     | Nevyhovuje  |
| amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>         | W-NH <sub>4</sub> -SPC   | 0.050   | mg/l     | 0.184           | ± 15.0% | ---                                                                          | ---          | ---      | ---         |
| suma síranů a chloridů                              | W-SO <sub>4</sub> CL-CC  | 0.470   | mg/l     | 19.8            | ---     | ---                                                                          | 300          | mg/l     | Vyhovuje    |
| sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)                    | W-SO <sub>4</sub> -IC    | 5.00    | mg/l     | 16.7            | ± 15.0% | ---                                                                          | ---          | ---      | ---         |
| RL sušené (105°C)                                   | W-TDS-GR                 | 10      | mg/l     | 104             | ± 10.6% | ---                                                                          | ---          | ---      | ---         |
| <b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>             |                          |         |          |                 |         |                                                                              |              |          |             |
| Ca                                                  | W-METMSFL6               | 0.0500  | mg/l     | 10.1            | ± 10.0% | ---                                                                          | ---          | ---      | ---         |
| Mg                                                  | W-METMSFL6               | 0.0030  | mg/l     | 3.30            | ± 10.0% | ---                                                                          | ---          | ---      | ---         |

### ČSN 03 8375 - Ocel - podzemní voda - tab. 2 - IV. - velmi vysoká agresivita vody

Matrice: PODZEMNÍ VODA

| Název vzorku                                        |                          |         |          | J10             |         | ČSN 03 8375 - Ocel - podzemní voda - tab. 2 - IV. - velmi vysoká agresivita vody |              |          |             |
|-----------------------------------------------------|--------------------------|---------|----------|-----------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|-------------|
| Identifikace vzorku                                 |                          |         |          | PR2558694-001   |         |                                                                                  |              |          |             |
| Datum odběru/čas odběru                             |                          |         |          | 14.5.2025 12:00 |         |                                                                                  |              |          |             |
| Parametr                                            | Metoda                   | LOQ     | Jednotka | Výsledek        | NM      | Limit (min.)                                                                     | Limit (max.) | Jednotka | Vyhodnocení |
| <b>fyzikální parametry</b>                          |                          |         |          |                 |         |                                                                                  |              |          |             |
| elektrická vodivost (25 °C)                         | W-CON-PCT                | 5.0     | µS/cm    | 132             | ± 10.0% | 430                                                                              | ---          | µS/cm    | Nevyhovuje  |
| hodnota pH                                          | W-PH-PCT                 | 1.00    | -        | 7.60            | ± 1.0%  | ---                                                                              | 6            | -        | Nevyhovuje  |
| <b>Souhrnné parametry</b>                           |                          |         |          |                 |         |                                                                                  |              |          |             |
| Tvrdost                                             | W-HARD-FL                | 0.00150 | mmol/l   | 0.388           | ---     | ---                                                                              | ---          | ---      | ---         |
| <b>anorganické parametry</b>                        |                          |         |          |                 |         |                                                                                  |              |          |             |
| zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3    | W-ACID-PCT               | 0.150   | mmol/l   | 0.194           | ± 15.0% | ---                                                                              | ---          | ---      | ---         |
| kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5 | W-ALK-PCT                | 0.150   | mmol/l   | 0.690           | ± 12.0% | ---                                                                              | ---          | ---      | ---         |
| chloridy                                            | W-CL-IC                  | 0.070   | mg/l     | 3.09            | ± 15.0% | ---                                                                              | ---          | ---      | ---         |
| Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda         | W-CO <sub>2</sub> A-TIT2 | 0       | mg/l     | 34.8            | ---     | ---                                                                              | 5            | mg/l     | Nevyhovuje  |
| amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>         | W-NH <sub>4</sub> -SPC   | 0.050   | mg/l     | 0.184           | ± 15.0% | ---                                                                              | ---          | ---      | ---         |
| suma síranů a chloridů                              | W-SO <sub>4</sub> CL-CC  | 0.470   | mg/l     | 19.8            | ---     | 300                                                                              | ---          | mg/l     | Nevyhovuje  |
| sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)                    | W-SO <sub>4</sub> -IC    | 5.00    | mg/l     | 16.7            | ± 15.0% | ---                                                                              | ---          | ---      | ---         |
| RL sušené (105°C)                                   | W-TDS-GR                 | 10      | mg/l     | 104             | ± 10.6% | ---                                                                              | ---          | ---      | ---         |
| <b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>             |                          |         |          |                 |         |                                                                                  |              |          |             |
| Ca                                                  | W-METMSFL6               | 0.0500  | mg/l     | 10.1            | ± 10.0% | ---                                                                              | ---          | ---      | ---         |
| Mg                                                  | W-METMSFL6               | 0.0030  | mg/l     | 3.30            | ± 10.0% | ---                                                                              | ---          | ---      | ---         |

## Poznámky k limitům



|                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Norma ČSN EN 206 + A2 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton (Agresivita prostředí je hodnocena na základě změřených parametrů uvedených na protokole, výsledné zařazení může být ovlivněno dalšími charakteristikami prostředí).</b> |                                                                                                                                                   |
| hodnota pH                                                                                                                                                                                                                                                            | Stupeň XA1: $\leq 6.5$ a $\geq 5.5$                                                                                                               |
| amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>                                                                                                                                                                                                                           | Stupeň XA1: $\geq 15$ mg/L a $\leq 30$ mg/L                                                                                                       |
| Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda                                                                                                                                                                                                                           | Stupeň XA1: $\geq 15$ mg/L a $\leq 40$ mg/L                                                                                                       |
| síraný jako SO <sub>4</sub> (2-)                                                                                                                                                                                                                                      | Stupeň XA1: $\geq 200$ mg/L a $\leq 600$ mg/L                                                                                                     |
| Mg                                                                                                                                                                                                                                                                    | Stupeň XA1: $\geq 300$ mg/L a $\leq 1000$ mg/L                                                                                                    |
| <b>Norma ČSN EN 206 + A2 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton (Agresivita prostředí je hodnocena na základě změřených parametrů uvedených na protokole, výsledné zařazení může být ovlivněno dalšími charakteristikami prostředí).</b> |                                                                                                                                                   |
| hodnota pH                                                                                                                                                                                                                                                            | Stupeň XA2: $\leq 5.5$ a $\geq 4.5$                                                                                                               |
| Mg                                                                                                                                                                                                                                                                    | Stupeň XA2: $> 1000$ mg/L a $\leq 3000$ mg/L                                                                                                      |
| amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>                                                                                                                                                                                                                           | Stupeň XA2: $> 30$ mg/L a $\leq 60$ mg/L                                                                                                          |
| Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda                                                                                                                                                                                                                           | Stupeň XA2: $> 40$ mg/L a $\leq 100$ mg/L                                                                                                         |
| síraný jako SO <sub>4</sub> (2-)                                                                                                                                                                                                                                      | Stupeň XA2: $> 600$ mg/L a $\leq 3000$ mg/L                                                                                                       |
| <b>Norma ČSN EN 206 + A2 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton (Agresivita prostředí je hodnocena na základě změřených parametrů uvedených na protokole, výsledné zařazení může být ovlivněno dalšími charakteristikami prostředí).</b> |                                                                                                                                                   |
| hodnota pH                                                                                                                                                                                                                                                            | Stupeň XA3: $\leq 4.5$ a $\geq 4.0$ (CO <sub>2</sub> agresivní: Stupeň XA3: $> 100$ mg/L do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: $> 3000$ mg/L do nasycení) |
| síraný jako SO <sub>4</sub> (2-)                                                                                                                                                                                                                                      | Stupeň XA3: $> 3000$ mg/L a $\leq 6000$ mg/L                                                                                                      |
| amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>                                                                                                                                                                                                                           | Stupeň XA3: $> 60$ mg/L a $\leq 100$ mg/L                                                                                                         |

Pokud zákazník neuvede datum odběru vzorku, laborať ho z procesních důvodů určí sama. Datum je pak rovno datu přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorkách. Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření  $k = 2$ .

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření. NM nezahrnuje nejistotu vzorkování. Nejistoty měření se pro účely posuzování shody nezohledňují.

## Přehled zkušebních metod

| Analytické metody                                                                        | Popis metody                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| W-ACID-PCT                                                                               | CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (aciditý)potenciometrickou titrací.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| W-ALK-PCT                                                                                | CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN EN ISO 9963-2, ČSN 75 7373, SM2320) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkalitý) potenciometrickou titrací a výpočet karbonátové tvrdosti a CO <sub>2</sub> forem48) z naměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace                                                                                      |
| W-CL-IC                                                                                  | CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie a výpočetdusitanového a dusičnanového dusíku a síranové síry z naměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.                                                                               |
| W-CO2A-TIT2                                                                              | CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14:2000) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkalitý.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| W-CON-PCT                                                                                | CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B) Stanovení elektrické konduktivity konduktometrem a výpočet salinity.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| W-HARD-FL                                                                                | CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, ČSN EN 16192, ČSN 75 7358) - Stanovení prvků metodou ICP-OES (výpočet tvrdosti ze sumy rozpuštěného vápníku a rozpuštěného hořčíku).                                                                                                                                                               |
| W-METMSFL6                                                                               | CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA Method 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA Method 6020A, ČSN 75 7358) - Stanovení prvků metodou ICP-MS a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozily 0.45 µm a následně fixován přidávkem kyseliny dusičné.                                                        |
| W-NH4-SPC                                                                                | CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN ISO 15923-1) Stanovení sumy amoniaku a amonných iontů, dusitanového a sumy dusitanového a dusičnanového dusíku diskretní spektrofotometrií a výpočet dusitanů, dusičnanů, amoniakálního, anorganického, organického, celkového dusíku, volného amoniaku a disociováných amonných iontů z naměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace |
| W-PH-PCT                                                                                 | CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA Method 150.1, SM 4500-H+ B) Stanovení pH potenciometricky                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| *W-SO4CL-CC                                                                              | Výpočet sumy síranů vyjádřených jako SO <sub>4</sub> (2-) a chloridů vyjádřených jako Cl(-).                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| W-SO4-IC                                                                                 | CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie a výpočet dusitanového a dusičnanového dusíku a síranové síry z naměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.                                                                              |
| W-TDS-GR                                                                                 | CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 15216, SM 2540 C) Stanovení rozpuštěných látek (RL) a rozpuštěných látek žháných (RAS) s použitím filtrů ze skleněných vláken gravimetricky a výpočet ztráty žháním rozpuštěných látek (RL550) z naměřených hodnot (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozily 1,2 µm).                                        |

Datum vystavení : 23.5.2025  
Stránka : 7 z 7  
Zakázka : PR2558694  
Zákazník : GeoTec - GS, a.s.



Symbol "\*" u metody značí zkoušku mimo rozsah akreditace laboratoře nebo subdodavatele. Pokud je v tabulce metod uveden kód UNICO-SUB, informuje pouze o tom, že zkoušky byly provedeny subdodavatelem a výsledky jsou uvedeny v příloze protokolu o zkoušce, včetně informace o akreditaci zkoušky. V případě, že laboratoř použila pro matrici mimo rozsah akreditace nebo nestandardní matrici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.

Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.

***Konec protokolu o zkoušce***





### Protokol o zkoušce č. PR2558694

|          |                                              |                      |                         |
|----------|----------------------------------------------|----------------------|-------------------------|
| Zákazník | : GeoTec - GS, a.s.                          | Datum přijetí vzorku | : 14.5.2025             |
| Adresa   | : Pekárenská 81<br>372 13 České Budějovice   | Datum zkoušky        | : 18.5.2025 - 23.5.2025 |
| Projekt  | : Lipno nad Vltavou - ČOV - IGP (2025 - 120) | Vzorkoval            | : zákazník Mgr. Nymša   |
|          |                                              | Místo odběru         | : Lipno nad Vltavou     |
|          |                                              | Stránka              | : 1 z 2                 |

#### Výsledky zkoušek

Posudek dle ČSN EN 206 + A2 Beton - specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku

J10

| Parametr                                            | Jednotka | výsledek | Stupeň XA1 | Stupeň XA2  | Stupeň XA3  |
|-----------------------------------------------------|----------|----------|------------|-------------|-------------|
| elektrická konduktivita (25°C)                      | mS/m     | 13.2     | -          | -           | -           |
| pH                                                  | -        | 7.6      | 6.5 - 5.5  | 5.5 - 4.5   | 4.5 - 4.0   |
| Tvrdost                                             | mmol/l   | 0.388    | -          | -           | -           |
| zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3    | mmol/l   | 0.194    | -          | -           | -           |
| kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5 | mmol/l   | 0.690    | -          | -           | -           |
| Chloridy                                            | mg/l     | 3.09     | -          | -           | -           |
| CO2 agresivní                                       | mg/l     | 34.8     | 15 - 40    | 40 - 100    | >100        |
| amoniak a amonné ionty                              | mg/l     | 0.184    | 15 - 30    | 30 - 60     | 60 - 100    |
| sířany                                              | mg/l     | 16.7     | 200 - 600  | 600 - 3000  | 3000 - 6000 |
| RL sušené (105°C)                                   | mg/l     | 104      | -          | -           | -           |
| Ca                                                  | mg/l     | 10.1     | -          | -           | -           |
| Mg                                                  | mg/l     | 3.3      | 300 - 1000 | 1000 - 3000 | >3000       |

Výsledky analýz podzemní vody odpovídají stupni agresivity XA1, voda je slabě agresivní vůči betonu.

Posudek dle ČSN 03 8375 Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku

J10

| Parametr                                            | Jednotka | výsledek | Agresivita prostředí I. | Agresivita prostředí II. | Agresivita prostředí III. | Agresivita prostředí IV. |
|-----------------------------------------------------|----------|----------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| elektrická konduktivita (25°C)                      | μS/cm    | 132      | <100                    | 200 - 100                | 430 - 200                 | >430                     |
| pH                                                  | -        | 7.6      | 6.5 - 8.5               | 8.5 - 14                 | 6.0 - 6.5                 | <6.0                     |
| Tvrdost                                             | mmol/l   | 0.388    | -                       | -                        | -                         | -                        |
| zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3    | mmol/l   | 0.194    | -                       | -                        | -                         | -                        |
| kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5 | mmol/l   | 0.69     | -                       | -                        | -                         | -                        |
| chloridy                                            | mg/l     | 3.09     | -                       | -                        | -                         | -                        |
| CO2 agresivní                                       | mg/l     | 34.8     | 0                       | 0                        | 5                         | 5                        |
| amoniak a amonné ionty                              | mg/l     | 0.184    | -                       | -                        | -                         | -                        |
| suma síranů a chloridů                              | mg/l     |          | <100                    | 100 - 200                | 200 - 300                 | >300                     |
| sířany                                              | mg/l     | 16.7     | -                       | -                        | -                         | -                        |
| RL sušené (105°C)                                   | mg/l     | 104      | -                       | -                        | -                         | -                        |
| Ca                                                  | mg/l     | 10.1     | -                       | -                        | -                         | -                        |
| Mg                                                  | mg/l     | 3.3      | -                       | -                        | -                         | -                        |

Výsledky analýz podzemní vody odpovídají agresivitě IV., voda má velmi vysokou agresivitu vůči oceli.

Hodnocení agresivity půd a vod na ocel bylo provedeno s přihlédnutím k související normě ČSN 03 8361  
Zásady měření při protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Fyzikálně chemický rozbor zemin a vod.





Stránka : 2 z 2

## Přehled zkušebních metod

Analytické metody Popis metody

Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7, Česká Lípa, 470 01, Česká republika

W-SO3-TIT CZ\_SOP\_D06\_07\_131 (M. Horáková et al.: Chemické a fyzikální metody analýzy vod)

Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9, Praha 9 - Vysočany, Česká republika

W-ACID-PCT CZ\_SOP\_D06\_02\_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidity) potenciometrickou titrací.

W-ALK-PCT CZ\_SOP\_D06\_02\_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN EN ISO 9963-2, ČSN 75 7373, SM2320) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality) potenciometrickou titrací

W-CL-IC CZ\_SOP\_D06\_02\_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie

W-CO2-TIT2 CZ\_SOP\_D06\_02\_119 (ČSN 83 0530 - 14:2000) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkality

W-CON-PCT CZ\_SOP\_D06\_02\_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B) Stanovení elektrické konduktivity konduktometrem a výpočet salinity

W-HARD-FL CZ\_SOP\_D06\_02\_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, ČSN EN 16192, ČSN 75 7358) - Stanovení prvků metodou ICP-OES (výpočet tvrdosti ze sumy rozpuštěného vápníku a rozpuštěného hořčíku)

W-METAXFL6 CZ\_SOP\_D06\_02\_002 (US EPA Method 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA Method 6020A, ČSN 75 7358) - Stanovení prvků metodou ICP-MS

CZ\_SOP\_D06\_02\_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, SM 4500-NO2-, SM 4500-NO3-) Stanovení sumy amoniaku a amonických iontů, dusitanového a sumy dusitanového adusičnanového dusíku diskretní spektrofotometrií

W-NH4-SPC CZ\_SOP\_D06\_02\_105 (ČSN ISO 10523, US EPA Method 150.1, SM 4500-H+ B) Stanovení pH potenciometricky

W-PH-PCT \*WSO4CL-CC Výpočet sumy síranů vyjádřených jako SO4(2-) a chloridů vyjádřených jako Cl(-)

CZ\_SOP\_D06\_02\_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie

W-SO4IC CZ\_SOP\_D06\_02\_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 15216, SM 2540 C) Stanovení rozpuštěných látek (RL) a rozpuštěných látek žíhaných (RAS) s použitím filtrů ze skleněných vláken gravimetricky (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 µm)

Symbol "\*" u metody značí zkoušku mimo rozsah akreditace laboratoře nebo subdodavatele. Pokud je v tabulce metod uveden kód UNICO-SUB, informuje pouze o tom, že zkoušky byly provedeny subdodavatelem a výsledky jsou uvedeny v příloze protokolu o zkoušce, včetně informace o akreditaci zkoušky. V případě, že laboratoř použila pro matrici mimo rozsah akreditace nebo nestandardní matrici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu "Poznámky". Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o. Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.

### Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Laboratoř není zodpovědná za informace dodané zákazníkem.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu.

Pokud není na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" obsaženo "ALS" pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku jak byl přijat.

Nejistoty měření se pro účely posuzování shody nezohledňují.

Vzorek(y) PR2558694/001, metoda W-TDS-GRW-NH4-SPC byl(y) před analýzou dekantován(y).

## Konec protokolu o zkoušce

### Za správnost odpovídá

Zkušební laboratoř č. 1163  
akreditovaná ČIA dle  
ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

Jméno oprávněné osoby

Lubomír Pokorný

Pozice

Country Manager







Navi Elektro - Šimon (FVE Lipno)

# Plánování zařízení

---

Vyhotoveno s Solar-Planit Česko Milan Bareš  
BayWa r.e. Solar Systems s.r.o. Czech Republic Product  
Management ve 252 19 Chrástany.

# Obsah

Navi Elektro - Šimon (FVE Lipno)

---

|                                                                |          |
|----------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Projekt .....</b>                                           | <b>3</b> |
| Moduly .....                                                   | 4        |
| Data projektu - budova .....                                   | 5        |
| Data projektu - modulová pole .....                            | 6        |
| Kusovník .....                                                 | 10       |
| Legenda .....                                                  | 12       |
| Plánování střechy - montážní plán .....                        | 13       |
| Délky lišt (m) .....                                           | 14       |
| Plánování střechy - plán nařezání lišt .....                   | 15       |
| Plánování střechy - detaily montáže .....                      | 16       |
| Plánování střechy - plán balastní zátěže (kg) .....            | 17       |
| Plánování střechy - plošné zatížení (kg/m <sup>2</sup> ) ..... | 18       |
| Zatížení/Statika .....                                         | 19       |



## VÁŠ SPECIALISTA NA FOTOVOLTAIKU

|                 |                                                                         |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Firma           | BayWa r.e. Solar Systems<br>s.r.o. Czech Republic Product<br>Management |
| Kontaktní osoba | Milan Bareš                                                             |
| Adresa          | Za tratí 206<br>252 19 Chrástany                                        |
| Telefon         | +420 602 726 553                                                        |
| E-mail          | Milan.Bares@baywa-re.cz                                                 |

## ZÁKAZNÍK

Název  
Adresa

## DATA ZAŘÍZENÍ

|                |                                                     |
|----------------|-----------------------------------------------------|
| Počet modulů   | 156                                                 |
| Výkon zařízení | 71.76 kWp                                           |
| Moduly         | 156 x Trina Solar<br>TSM-460NEG9R.28 (71.76<br>kWp) |

# Moduly

Navi Elektro - Šimon (FVE Lipno)

## Typ modulu

Trina Solar  
Trina Solar TSM-460NEG9R.28

### Elektrická data

|                                        |     |
|----------------------------------------|-----|
| Jmenovitý výkon P <sub>mpp</sub> (Wp)  | 460 |
| Napětí při P <sub>mpp</sub> (V)        | -   |
| Proud při P <sub>mpp</sub> (A)         | -   |
| Volnoběžné napětí U <sub>oc</sub> (V)  | -   |
| Zkratový proud I <sub>sc</sub> (A)     | -   |
| Teplotní koef. P <sub>mpp</sub> (%/°C) | 0.0 |
| Teplotní koef. I <sub>sc</sub> (%/°C)  | 0.0 |
| Teplotní koef. U <sub>oc</sub> (%/°C)  | 0.0 |
| Účinnost modulu (%)                    | -   |

### Mezní hodnoty

|                                                  |   |
|--------------------------------------------------|---|
| Max. přípustné systémové napětí (V)              | - |
| Zatížitelnost zpětným proudem I <sub>r</sub> (A) | - |

### Rozměry a hmotnost

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| Plocha modulu (m <sup>2</sup> ) | 1.998 |
| Délka modulu (mm)               | 1762  |
| Šířka modulu (mm)               | 1134  |
| Tloušťka rámu (mm)              | 30    |
| Prům. otvoru rámu (mm)          | 9.0   |
| Hmotnost (kg)                   | 21.0  |

### Charakteristické údaje

|                       |                |
|-----------------------|----------------|
| Připojení             | -              |
| Délka kabelu +/- (mm) | -              |
| Zhotovitel            | Tomáš Čechaček |
| Č. výr.               | UM122001       |



# Data projektu - budova

Navi Elektro - Šimon (FVE Lipno)

## Střecha

| Typ střechy                                   | Plochá střecha |
|-----------------------------------------------|----------------|
| Délka budovy uvnitř (m)                       | 34.182         |
| Šířka budovy uvnitř (m)                       | 26.855         |
| Sklon střechy (°)                             | 1              |
| Výška budovy (m)                              | 7.000          |
| Šířka budovy (m)                              | 34.377         |
| Délka budovy (m)                              | 27.055         |
| Výška atiky (m)                               | 0.200          |
| Šířka atiky (m)                               | 0.100          |
| Střecha zátěžová rezerva (kg/m <sup>2</sup> ) | 0              |
| Orientace střechy (°)                         | -179           |

## Zakrytí

| Druh zakrytí              | Utěsnění ploché střechy |
|---------------------------|-------------------------|
| Těsnicí materiál          | PVC                     |
| Vrstva šterku / substrátu | ano                     |
| Výška šterku (mm)         | 50                      |

## Okolí

|                                   |                                                                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Země                              | Česko                                                                            |
| Adresa                            | Lipno nad Vltavou, U Kasáren, 381 01<br>Český Krumlov-Lipno nad Vltavou, Czechia |
| Kategorie zábradlí                | III                                                                              |
| Výšková poloha (m n. m.)          | 708                                                                              |
| Zóna zatížení větrem              | II                                                                               |
| Norma pro výpočet zatížení větrem | CSN 1991-1-4 (2013) NA fig. NA.4.1 + NA.2.18                                     |
| Zóna zatížení sněhem              | IV                                                                               |
| Norma pro výpočet zatížení sněhem | CSN EN 1991-1-3 NA Fig. NA.2                                                     |



# Data projektu - modulová pole

Navi Elektro - Šimon (FVE Lipno)

## Modulové pole

|                        | Modulové pole 1                                    |
|------------------------|----------------------------------------------------|
| Modul                  | Trina Solar TSM-460NEG9R.28                        |
| Počet modulů           | 20                                                 |
| D / Š / V (mm)         | 1762 / 1134 / 30                                   |
| Hmotnost (kg)          | 21.0                                               |
| Výkon                  | 9.2 kWp                                            |
| Montážní systém        | Východ-západ II východ/západ základní lišta 150-30 |
| Rastr (řady x sloupce) | 4 x 3                                              |
| Úhel vyvýšení          | 11.4°                                              |
| Rozteč řad [mm]        | 2544                                               |

## Modulové pole

|                        | Modulové pole 2                                    |
|------------------------|----------------------------------------------------|
| Modul                  | Trina Solar TSM-460NEG9R.28                        |
| Počet modulů           | 20                                                 |
| D / Š / V (mm)         | 1762 / 1134 / 30                                   |
| Hmotnost (kg)          | 21.0                                               |
| Výkon                  | 9.2 kWp                                            |
| Montážní systém        | Východ-západ II východ/západ základní lišta 150-30 |
| Rastr (řady x sloupce) | 2 x 5                                              |
| Úhel vyvýšení          | 11.4°                                              |
| Rozteč řad [mm]        | 2544                                               |

## Modulové pole

|                        | Modulové pole 3                                    |
|------------------------|----------------------------------------------------|
| Modul                  | Trina Solar TSM-460NEG9R.28                        |
| Počet modulů           | 16                                                 |
| D / Š / V (mm)         | 1762 / 1134 / 30                                   |
| Hmotnost (kg)          | 21.0                                               |
| Výkon                  | 7.36 kWp                                           |
| Montážní systém        | Východ-západ II východ/západ základní lišta 150-30 |
| Rastr (řady x sloupce) | 2 x 4                                              |
| Úhel vyvýšení          | 11.4°                                              |
| Rozteč řad [mm]        | 2544                                               |

## Modulové pole

|                        | Modulové pole 4                                    |
|------------------------|----------------------------------------------------|
| Modul                  | Trina Solar TSM-460NEG9R.28                        |
| Počet modulů           | 12                                                 |
| D / Š / V (mm)         | 1762 / 1134 / 30                                   |
| Hmotnost (kg)          | 21.0                                               |
| Výkon                  | 5.52 kWp                                           |
| Montážní systém        | Východ-západ II východ/západ základní lišta 150-30 |
| Rastr (řady x sloupce) | 2 x 4                                              |
| Úhel vyvýšení          | 11.4°                                              |
| Rozteč řad [mm]        | 2544                                               |

## Modulové pole

|                        | Modulové pole 5                                    |
|------------------------|----------------------------------------------------|
| Modul                  | Trina Solar TSM-460NEG9R.28                        |
| Počet modulů           | 4                                                  |
| D / Š / V (mm)         | 1762 / 1134 / 30                                   |
| Hmotnost (kg)          | 21.0                                               |
| Výkon                  | 1.84 kWp                                           |
| Montážní systém        | Východ-západ II východ/západ základní lišta 150-30 |
| Rastr (řady x sloupce) | 2 x 1                                              |
| Úhel vyvýšení          | 11.4°                                              |
| Rozteč řad [mm]        | 2544                                               |

## Modulové pole

|       | Modulové pole 6             |
|-------|-----------------------------|
| Modul | Trina Solar TSM-460NEG9R.28 |

|                        |                                                    |
|------------------------|----------------------------------------------------|
| Počet modulů           | 2                                                  |
| D / Š / V (mm)         | 1762 / 1134 / 30                                   |
| Hmotnost (kg)          | 21.0                                               |
| Výkon                  | 0.92 kWp                                           |
| Montážní systém        | Východ-západ II východ/západ základní lišta 150-30 |
| Rastr (řady x sloupce) | 1 x 1                                              |
| Úhel vyvýšení          | 11.4°                                              |
| Rozteč řad [mm]        | 2544                                               |

### Modulové pole

### Modulové pole 7

|                        |                                                    |
|------------------------|----------------------------------------------------|
| Modul                  | Trina Solar TSM-460NEG9R.28                        |
| Počet modulů           | 24                                                 |
| D / Š / V (mm)         | 1762 / 1134 / 30                                   |
| Hmotnost (kg)          | 21.0                                               |
| Výkon                  | 11.04 kWp                                          |
| Montážní systém        | Východ-západ II východ/západ základní lišta 150-30 |
| Rastr (řady x sloupce) | 4 x 4                                              |
| Úhel vyvýšení          | 11.4°                                              |
| Rozteč řad [mm]        | 2544                                               |

### Modulové pole

### Modulové pole 8

|                        |                                                    |
|------------------------|----------------------------------------------------|
| Modul                  | Trina Solar TSM-460NEG9R.28                        |
| Počet modulů           | 2                                                  |
| D / Š / V (mm)         | 1762 / 1134 / 30                                   |
| Hmotnost (kg)          | 21.0                                               |
| Výkon                  | 0.92 kWp                                           |
| Montážní systém        | Východ-západ II východ/západ základní lišta 150-30 |
| Rastr (řady x sloupce) | 1 x 1                                              |
| Úhel vyvýšení          | 11.4°                                              |
| Rozteč řad [mm]        | 2544                                               |

### Modulové pole

### Modulové pole 9

|                        |                                                    |
|------------------------|----------------------------------------------------|
| Modul                  | Trina Solar TSM-460NEG9R.28                        |
| Počet modulů           | 2                                                  |
| D / Š / V (mm)         | 1762 / 1134 / 30                                   |
| Hmotnost (kg)          | 21.0                                               |
| Výkon                  | 0.92 kWp                                           |
| Montážní systém        | Východ-západ II východ/západ základní lišta 150-30 |
| Rastr (řady x sloupce) | 1 x 1                                              |
| Úhel vyvýšení          | 11.4°                                              |
| Rozteč řad [mm]        | 2544                                               |

### Modulové pole

### Modulové pole 10

|                        |                                                    |
|------------------------|----------------------------------------------------|
| Modul                  | Trina Solar TSM-460NEG9R.28                        |
| Počet modulů           | 4                                                  |
| D / Š / V (mm)         | 1762 / 1134 / 30                                   |
| Hmotnost (kg)          | 21.0                                               |
| Výkon                  | 1.84 kWp                                           |
| Montážní systém        | Východ-západ II východ/západ základní lišta 150-30 |
| Rastr (řady x sloupce) | 2 x 1                                              |
| Úhel vyvýšení          | 11.4°                                              |
| Rozteč řad [mm]        | 2544                                               |

### Modulové pole

### Modulové pole 11

|                        |                                                    |
|------------------------|----------------------------------------------------|
| Modul                  | Trina Solar TSM-460NEG9R.28                        |
| Počet modulů           | 4                                                  |
| D / Š / V (mm)         | 1762 / 1134 / 30                                   |
| Hmotnost (kg)          | 21.0                                               |
| Výkon                  | 1.84 kWp                                           |
| Montážní systém        | Východ-západ II východ/západ základní lišta 150-30 |
| Rastr (řady x sloupce) | 1 x 2                                              |
| Úhel vyvýšení          | 11.4°                                              |
| Rozteč řad [mm]        | 2544                                               |

**Modulové pole**

|                        |                                                    |
|------------------------|----------------------------------------------------|
| Modul                  | Trina Solar TSM-460NEG9R.28                        |
| Počet modulů           | 20                                                 |
| D / Š / V (mm)         | 1762 / 1134 / 30                                   |
| Hmotnost (kg)          | 21.0                                               |
| Výkon                  | 9.2 kWp                                            |
| Montážní systém        | Východ-západ II východ/západ základní lišta 150-30 |
| Rastr (řady x sloupce) | 4 x 3                                              |
| Úhel vyvýšení          | 11.4°                                              |
| Rozteč řad [mm]        | 2544                                               |

**Modulové pole 12****Modulové pole**

|                        |                                                    |
|------------------------|----------------------------------------------------|
| Modul                  | Trina Solar TSM-460NEG9R.28                        |
| Počet modulů           | 8                                                  |
| D / Š / V (mm)         | 1762 / 1134 / 30                                   |
| Hmotnost (kg)          | 21.0                                               |
| Výkon                  | 3.68 kWp                                           |
| Montážní systém        | Východ-západ II východ/západ základní lišta 150-30 |
| Rastr (řady x sloupce) | 2 x 2                                              |
| Úhel vyvýšení          | 11.4°                                              |
| Rozteč řad [mm]        | 2544                                               |

**Modulové pole 14****Modulové pole**

|                        |                                                    |
|------------------------|----------------------------------------------------|
| Modul                  | Trina Solar TSM-460NEG9R.28                        |
| Počet modulů           | 2                                                  |
| D / Š / V (mm)         | 1762 / 1134 / 30                                   |
| Hmotnost (kg)          | 21.0                                               |
| Výkon                  | 0.92 kWp                                           |
| Montážní systém        | Východ-západ II východ/západ základní lišta 150-30 |
| Rastr (řady x sloupce) | 1 x 1                                              |
| Úhel vyvýšení          | 11.4°                                              |
| Rozteč řad [mm]        | 2544                                               |

**Modulové pole 15****Modulové pole**

|                        |                                                    |
|------------------------|----------------------------------------------------|
| Modul                  | Trina Solar TSM-460NEG9R.28                        |
| Počet modulů           | 2                                                  |
| D / Š / V (mm)         | 1762 / 1134 / 30                                   |
| Hmotnost (kg)          | 21.0                                               |
| Výkon                  | 0.92 kWp                                           |
| Montážní systém        | Východ-západ II východ/západ základní lišta 150-30 |
| Rastr (řady x sloupce) | 1 x 1                                              |
| Úhel vyvýšení          | 11.4°                                              |
| Rozteč řad [mm]        | 2544                                               |

**Modulové pole 16****Modulové pole**

|                        |                                                    |
|------------------------|----------------------------------------------------|
| Modul                  | Trina Solar TSM-460NEG9R.28                        |
| Počet modulů           | 6                                                  |
| D / Š / V (mm)         | 1762 / 1134 / 30                                   |
| Hmotnost (kg)          | 21.0                                               |
| Výkon                  | 2.76 kWp                                           |
| Montážní systém        | Východ-západ II východ/západ základní lišta 150-30 |
| Rastr (řady x sloupce) | 1 x 3                                              |
| Úhel vyvýšení          | 11.4°                                              |
| Rozteč řad [mm]        | 2544                                               |

**Modulové pole 17****Modulové pole**

|                 |                                                    |
|-----------------|----------------------------------------------------|
| Modul           | Trina Solar TSM-460NEG9R.28                        |
| Počet modulů    | 2                                                  |
| D / Š / V (mm)  | 1762 / 1134 / 30                                   |
| Hmotnost (kg)   | 21.0                                               |
| Výkon           | 0.92 kWp                                           |
| Montážní systém | Východ-západ II východ/západ základní lišta 150-30 |

**Modulové pole 18**

Rastr (řady x sloupce)  
Úhel vyvýšení  
Rozteč řad [mm]

1 x 1  
11.4°  
2544

### Modulové pole

|                        |                                                    |
|------------------------|----------------------------------------------------|
| Modul                  | Trina Solar TSM-460NEG9R.28                        |
| Počet modulů           | 4                                                  |
| D / Š / V (mm)         | 1762 / 1134 / 30                                   |
| Hmotnost (kg)          | 21.0                                               |
| Výkon                  | 1.84 kWp                                           |
| Montážní systém        | Východ-západ II východ/západ základní lišta 150-30 |
| Rastr (řady x sloupce) | 1 x 2                                              |
| Úhel vyvýšení          | 11.4°                                              |
| Rozteč řad [mm]        | 2544                                               |

### Modulové pole 20

### Modulové pole

|                        |                                                    |
|------------------------|----------------------------------------------------|
| Modul                  | Trina Solar TSM-460NEG9R.28                        |
| Počet modulů           | 2                                                  |
| D / Š / V (mm)         | 1762 / 1134 / 30                                   |
| Hmotnost (kg)          | 21.0                                               |
| Výkon                  | 0.92 kWp                                           |
| Montážní systém        | Východ-západ II východ/západ základní lišta 150-30 |
| Rastr (řady x sloupce) | 1 x 1                                              |
| Úhel vyvýšení          | 11.4°                                              |
| Rozteč řad [mm]        | 2544                                               |

### Modulové pole 21

# Kusovník

Navi Elektro - Šimon (FVE Lipno)

| Č. výr.   | Označení výrobku                                      | Počet | VPE |
|-----------|-------------------------------------------------------|-------|-----|
| 03-000012 | Zemní konektor                                        | 19    | 10  |
| 03-000087 | Hliníkový žlab - základní, délka 6000 mm              | 86    | 36  |
| 03-000128 | Hliníkový žlab - dilatační                            | 5     | 50  |
| 03-000131 | Zátěžový žlab - základní, délka 530 mm                | 35    | 50  |
| 03-000309 | Úchyt krajový (FR II), 30 - 42 mm                     | 328   | 20  |
| 03-000324 | Úchyt středový (FR II), 30 - 42 mm                    | 148   | 100 |
| 03-000343 | Patka pod moduly 13° (FR II)                          | 394   | 50  |
| 03-000362 | Pomůcka pro montáž/demontáž                           | 1     | 1   |
| 03-000370 | Spojka hliníkových žlabů (FR II) (2 ks)               | 52    | 50  |
| 03-000383 | Šroub - samořezný bezřískový s podložkou 5,5 x 25 mm  | 904   | 500 |
| 03-000396 | Úchyt krajový (FR II), 30 - 42 mm (dlouhá strana)     | 312   | 20  |
| 03-000407 | Hliníkový chránič hran - samolepící                   | 174   | 50  |
| 03-000508 | Stahovací drc páska pro upevnění na rám modulu 1-3 mm | 468   | 100 |
| 03-001185 | Kontaktní svorka pro středové úchyty                  | 148   | 100 |
| 03-001324 | Nosič modulů 13° východ-západ (FR II) - jednoduchý    | 197   | 25  |
| 03-001443 | Podpůrná lišta 20 x 20 x 1,5, délka 4450 mm           | 75    | 20  |

## Volitelné:

| Č. výr.   | Označení výrobku                        | Počet | VPE |
|-----------|-----------------------------------------|-------|-----|
| 03-000099 | Kabelová spona                          | 468   | 100 |
| 03-000100 | Nástrčná hlavice do Aku šroubováku 8 mm | 1     | 1   |
| 03-000133 | Hliníkový kryt žlabů, délka 3000 mm     | 1     | 10  |
| 03-000175 | Organizér kabeláže pro hliníkový žlab   | 468   | 100 |

## Upozornění k výpočtu množství

Komponenty obsažené v kusovníku byly pro tento projekt stanoveny na základě zadaných dat plánování. Odchylkami daných skutečností na místě vůči datům plánování mohou vzniknout změny ve statickém výpočtu a také v kusovníku. Potřebnou balastní zátěž je třeba zjistit v plánu zátěže a je uvedena v kg. Zatížení střechy v kg/m<sup>2</sup> zahrnuje kromě balastní zátěže také vlastní hmotnost zařízení. Plánované provedení je třeba zkontrolovat před objednáním ze strany instalačního technika / odborného plánovače.

Výpočet množství jednotlivých součástí byl proveden podle následujících předpokladů:

- Statický výpočet spodní konstrukce (upevňovací prostředky, lišty atd.) založený na datech plánování, výsledek platí pouze pro součásti uvedené v kusovníku
- Uspořádání modulů odpovídá zobrazenému plánu zařízení
- Statický výpočet a stanovení množství závisí na modulu zvoleném v plánu zařízení (velikosti a barvě rámu modulu), výsledek se vztahuje na zvolený modul

Kusovník obsahuje součásti, které jsou zapotřebí pro montáž spodní konstrukce podle plánu zařízení. Volitelný kusovník obsahuje nářadí potřebné k montáži a také komponenty netýkající se statiky. Tyto komponenty tvoří příslušenství pro stavbu pohledově příjemného FV zařízení a současně slouží ochraně jeho elektrických komponent.

\*Ceny uvedené v kusovníku za přejímku v obalových jednotkách resp. za kus jsou ceny bez DPH a bez odečtení osobnílevy. To platí i pro materiálové náklady ohledně zařízení resp. jeho výkonu.

## Všeobecná upozornění

Stanovení zatížení ke statickému výpočtu spodní konstrukce a potřebné balastní zátěže je založeno na údajích eurokódu 1 s přihlédnutím k národním specifikacím různých zemí, které lze v software zvolit, a ke zkouškám ve větrném tunelu. Výjimku tvoří Švýcarsko, stanovení zatížení se provádí podle údajů SIA 261 (2003).

Zvláštní případy stanovení zatížení podle eurokódu 1, jako např. nahromadění sněhu, pád sněhu a zatížení sněhem nebo přihlédnutí k exponované poloze budovy nejsou standardně zohledněny softwarem a je třeba je přezkoušet samostatně.

Zařízení musí být na straně stavby zajištěno proti posunům na střeše způsobeným teplotami.

Průkaz bezpečnosti proti posunutí byl proveden se součinitelem tření  $\mu = 0.5$ , tuto hodnotu musí na místě stavby zkontrolovat plánovač / instalátor.

Příp. potřebná dodatečná balastní zátěž pro průkaz bezpečnosti proti posunutí je v plánu zátěže již zohledněna a započítána.

Další podrobnosti najdete ve statickém vyjádření „Průkaz bezpečnosti polohy“.

Zkoušku kvality střechy musí na místě provést instalační technik. Dělicí vrstvu mezi spodní konstrukcí a utěsněním střechy je třeba zkontrolovat ohledně kompatibility a odolnosti materiálů na místě stavby a souladu s příslušnými požadavky na pruhy utěsnění ploché střechy. Instalační technik ručí za správnost údajů. Společnost BayWa r.e. Solar Energy Systems GmbH nepřebírá žádnou odpovědnost! Změny a omyly vyhrazeny. Tento odhad cen nenahrazuje naše závazné potvrzení zakázky.

Spodní konstrukci je nutné namontovat podle zadaných údajů v montážním návodu. V něm jsou uvedeny všechny relevantní údaje, např. zadání pro utahovací moment šroubových spojů nebo provedení dilatačních spár.

Montážní systém včetně statického výpočtu je certifikován zkušebním ústavem TÜV Rheinland. Podniková výrobní kontrola prováděná společností BayWa r.e. Solar Energy Systems GmbH splňuje všechny předepsané požadavky EN 1090-1:2009+A1:2011, přílohy ZA jako podkladu k označení CE v rámci nařízení EU č. 305/2011 (nařízení o stavebních výrobcích – CPR).

Statický výpočet se vztahuje pouze na montážní systém novotegra a ne na statiku budovy. Přezkoušení střešní nosné konstrukce (statiky budovy) musí provést statik na místě stavby.

Dále je třeba pro odbornou montáž modulů dodržovat montážní návod výrobce modulů. Právě tak se poukazuje na příslušné bezpečnostní předpisy ohledně prevence nehod a příslušné směrnice, jako jsou např. základní pravidla pro pokrývače.

The mounting specifications (module load, attachment, clamping areas etc.) of the module manufacturer must be observed and complied with.





## Střecha

Zamčené plochy: Komín, střešní okno nebo vikýř.

Moduly.

Substrátová deska pro zelenou střechu poloviční

Substrátová deska pro zelenou střechu

Trámy: Krokve nebo vaznice.

Podle druhu zakrytí: Hřebety vlny, profil hrany nebo horní hřebeny.

## Montážní systém součásti

Upevňovací prostředek: Střešní hák/tyčový šroub a dvojité střešní hák.

Podpěry modulů a paty základny.

Koncové a středové svorky.

Lištové spojky, volná uložení a křížové lištové spojky.

Lišty vertikální a horizontální, tažné pásy / protivětrné plechy.

Podtržené údaje o balastní zátěži vyžadují balastní vanu

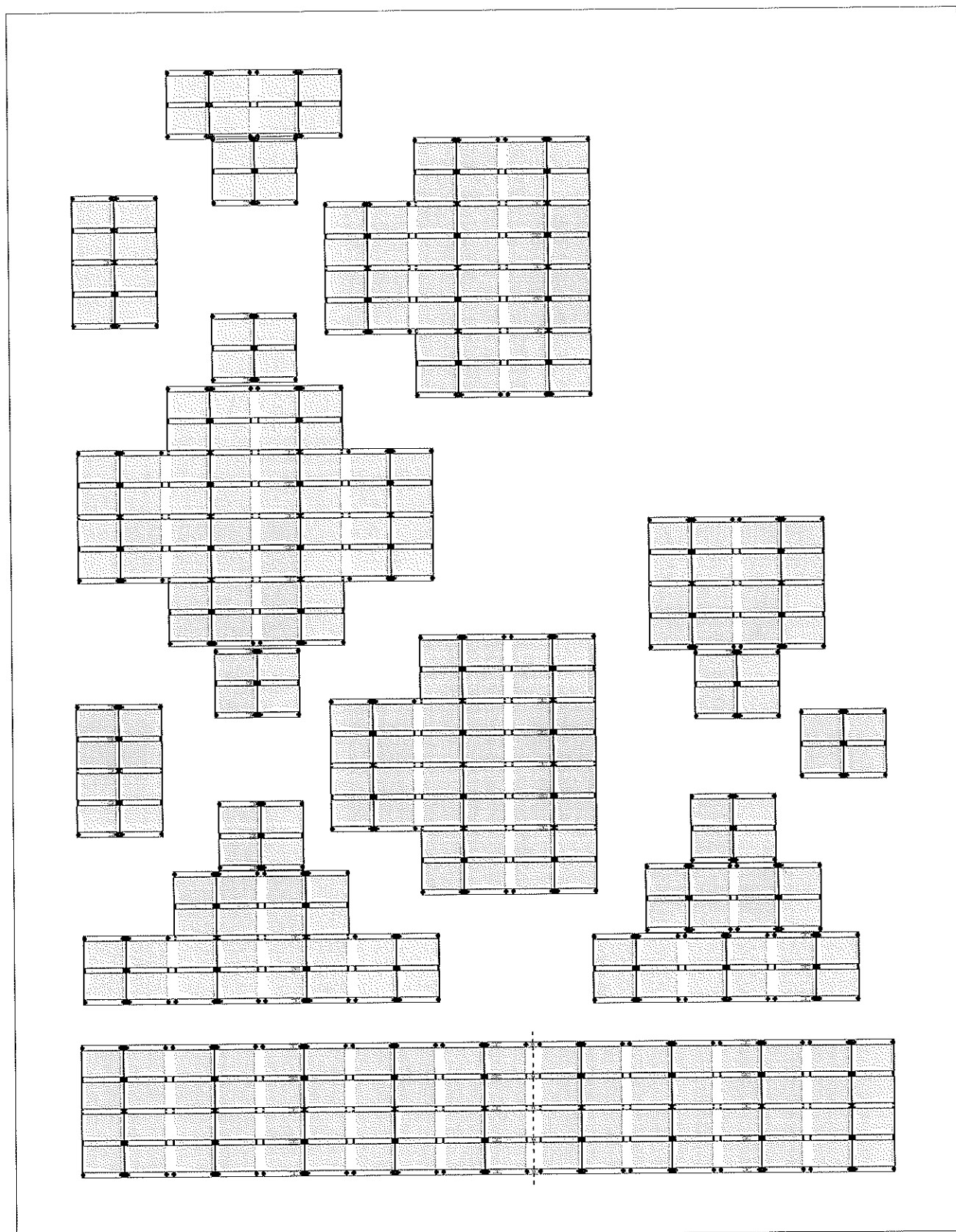
## Upozornění/výstrahy

Barevný kód, který zobrazí odstraněnou chybu v plánování.

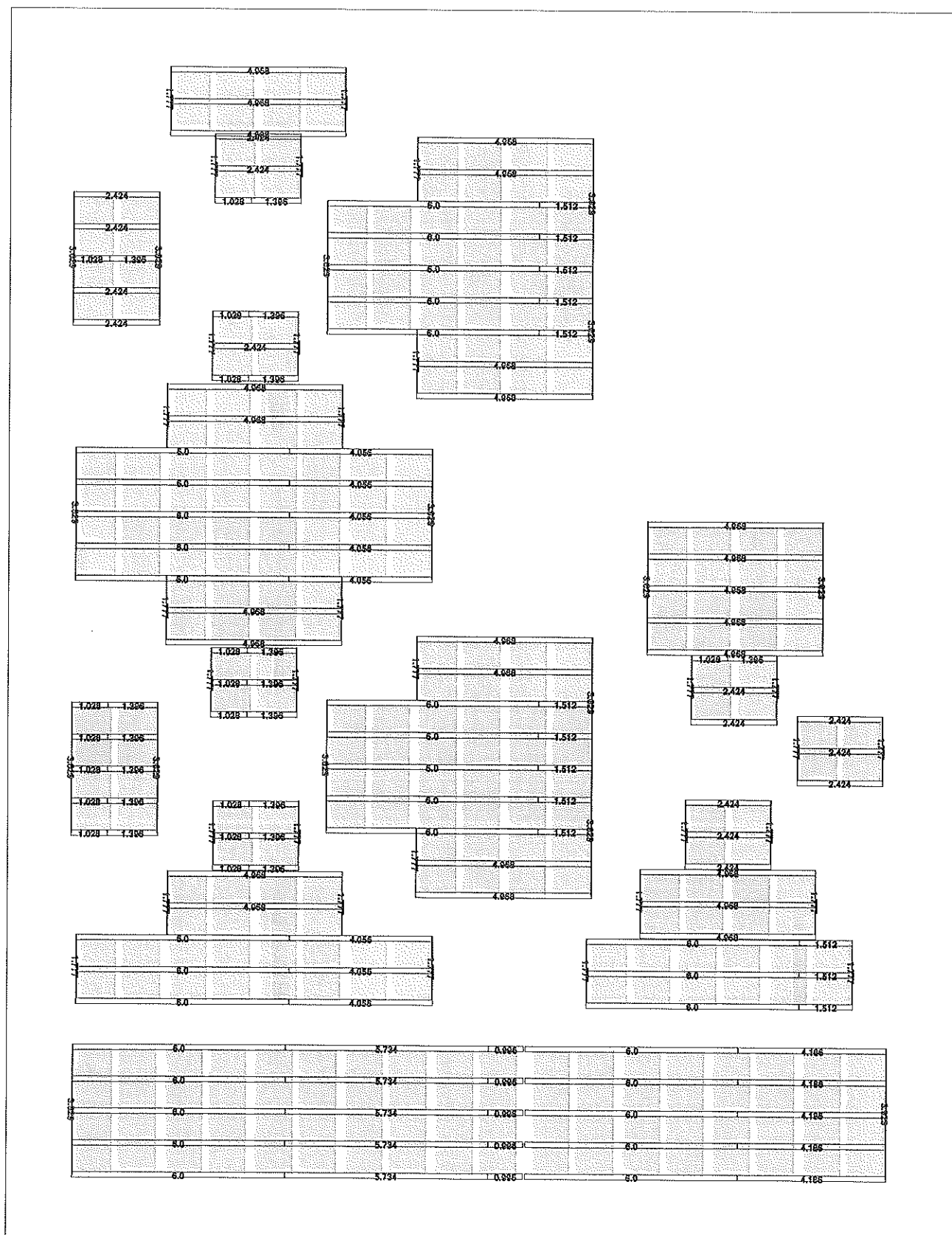
Barevný kód, který zobrazí výstrahu v plánování.

# Plánování střechy - montážní plán Budova 1 Střecha 1

Navi Elektro - Šimon (FVE Lipno)

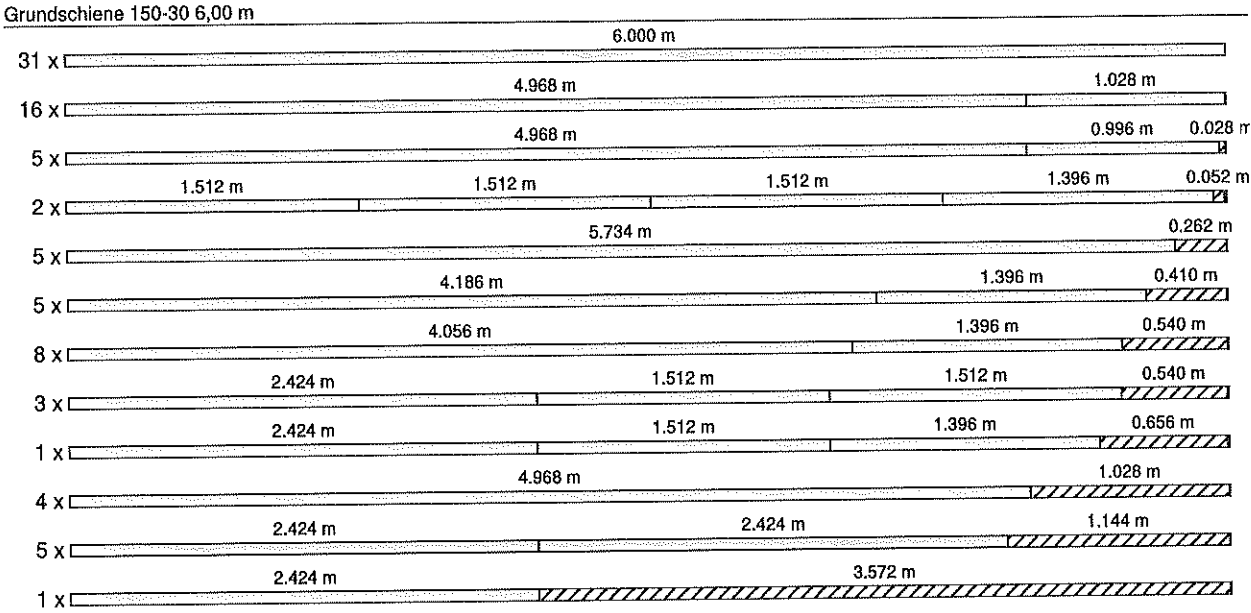


Navi Elektro - Šimon (FVE Lipno)



# Plánování střechy - plán nařezání lišt (1/1)

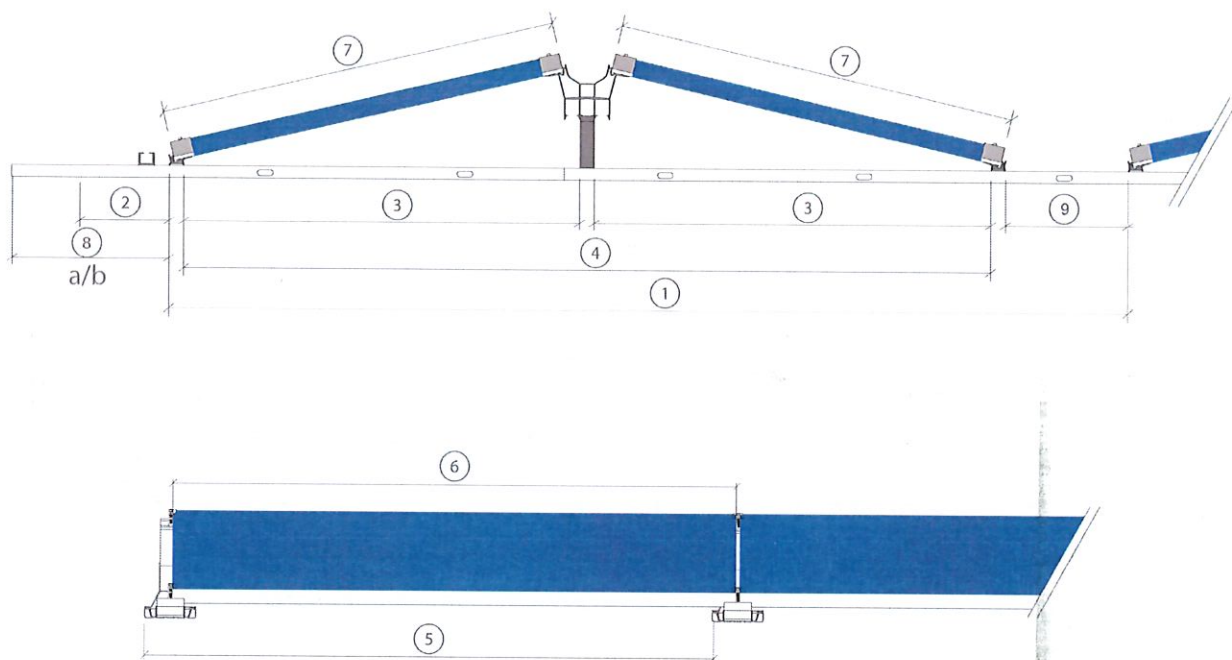
Navi Elektro - Šimon (FVE Lipno)



The saw cut width used is 4 mm.

# Plánování střechy - detaily montáže

Navi Elektro - Šimon (FVE Lipno)

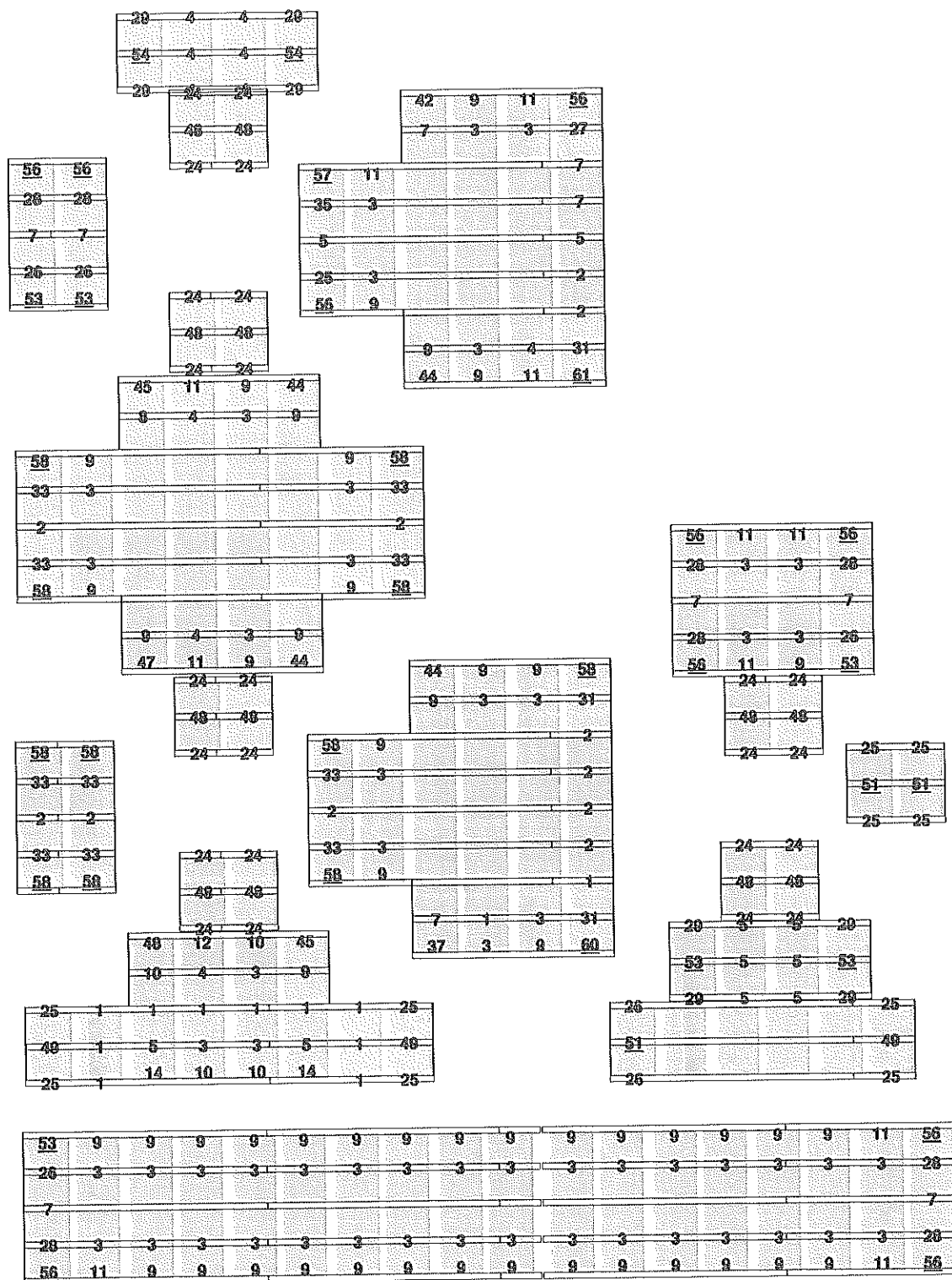


| ID | 1     | 2   | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8 (a/b) | 9    |
|----|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|---------|------|
| A  | 254.4 | 4.0 | 113.2 | 230.1 | 177.7 | 176.2 | 113.4 | 50/100  | 17.1 |

- 1 Rozteč řad [cm]
- 2 Přechývání základní lišty [cm]
- 3 Vzdálenost pata základny / podpěra [cm]
- 4 Vzdálenost pata základny / pata základny [cm]
- 5 Rozteč základních lišt [cm]
- 6 Délka modulu [cm]
- 7 Šířka modulu [cm]
- 8 (a/b) Vyložení [cm]
- 9 Světlá vzdálenost modulové řady [cm]

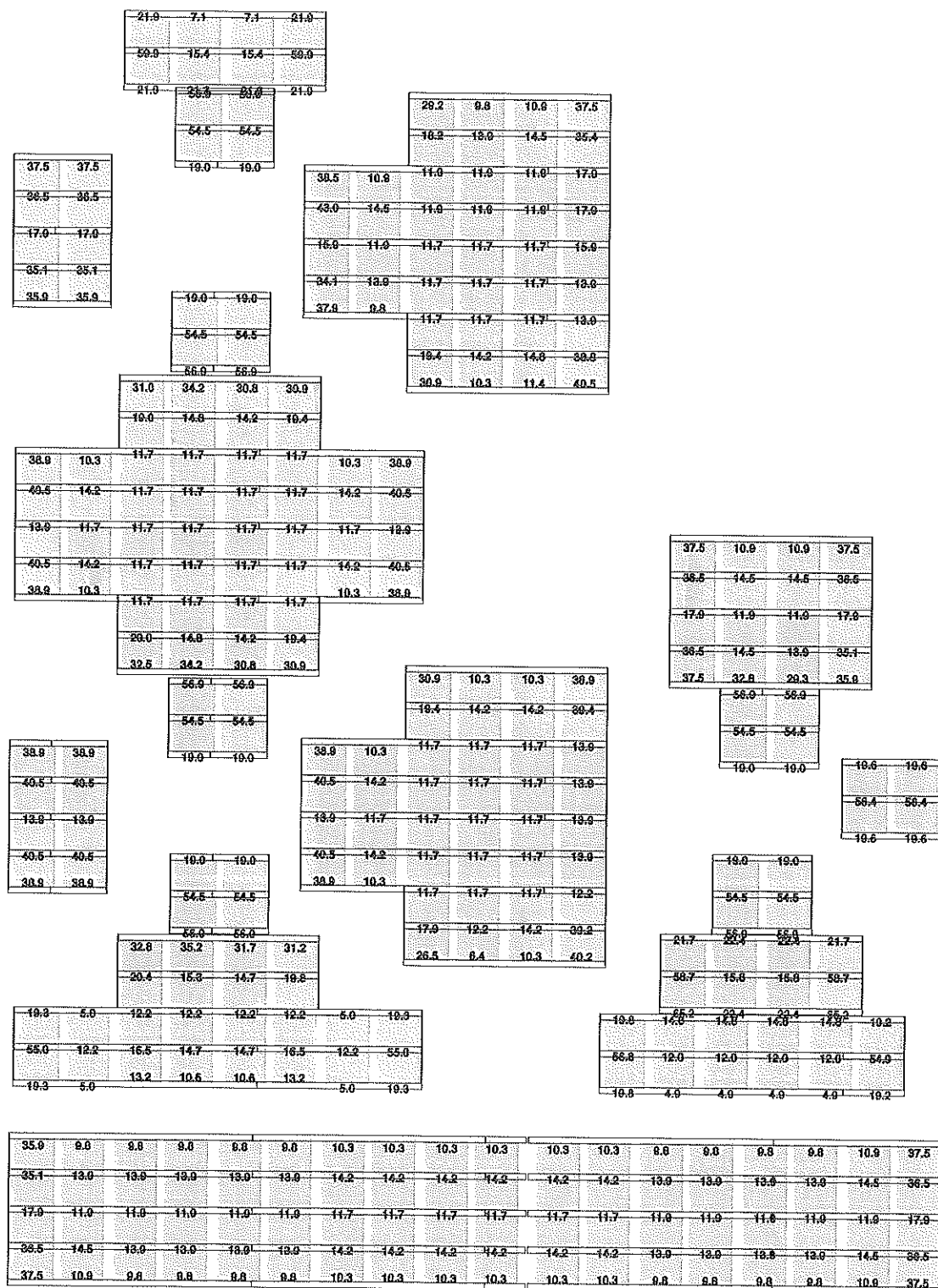
# Plánování střechy - plán balastní zátěže (kg)

Navi Elektro - Šimon (FVE Lipno)



# Plánování střechy - plošné zatížení (kg/m²)

Navi Elektro - Šimon (FVE Lipno)





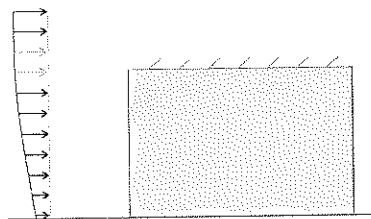
# Zatížení: Východ-západ II východ/západ základní lišta 150-30

Navi Elektro - Šimon (FVE Lipno)

## Charakteristické zatížení resp. tvarový součinitel sněhu

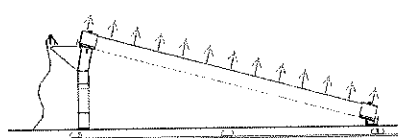
|                                               |            |      |                   |
|-----------------------------------------------|------------|------|-------------------|
| Vlastní hmotnost spodní konstrukce            | $g_{UK} =$ | 0.01 | kN/m <sup>2</sup> |
| Vlastní hmotnost modulu                       | $g_M =$    | 0.10 | kN/m <sup>2</sup> |
| Tlak rychlosti větru v nárazech               | $q_p(Z) =$ | 0.52 | kN/m <sup>2</sup> |
| Zatížení sněhem na zemi                       | $s_k =$    | 1.79 | kN/m <sup>2</sup> |
| Tvarový součinitel sněhu                      | $\mu =$    | 0.80 |                   |
| Zatížení sněhem kolmo na modulu               | $s_M =$    | 1.38 | kN/m <sup>2</sup> |
| Doba využívání zařízení Zatížení větrem       |            | 25   | Roky              |
| Doba využívání zařízení Zatížení sněhem       |            | 25   | Roky              |
| Koeficient okolního prostředí Zatížení sněhem | $C_e =$    | 1    |                   |
| Topografický faktor rychlost větru            | $c_0 =$    | 1.00 |                   |
| Třída následných škod (CC1)                   | $k_{FI} =$ | 0.9  |                   |

### Tlak rychlosti větru v nárazech



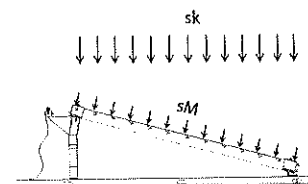
Tlak rychlosti větru v nárazech  
[kN/m<sup>2</sup>]

### Lokální zatížení sáním větrem na modul



Lokální zatížení sáním větrem [kN/m<sup>2</sup>]  
na modul

### Zatížení sněhem kolmo na modul



$s_k$ : Zatížení sněhem na zemi  
 $s_M$ : Zatížení sněhem kolmo na  
modul [kN/m<sup>2</sup>] = [kPa]

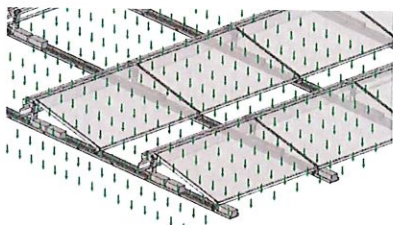
## Balastní zátěž

|                                 | Balastní<br>zátěž<br>(kg) | Plošné zatížení FV<br>zařízení (kg/m <sup>2</sup> ) | Liniové zatížení<br>vč. sněhu<br>(kg/m) | Plošný tlak vč.<br>sněhu (kN/m <sup>2</sup> ) |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Roh (max)                       | 61                        | 59.9                                                | 166                                     | 10.8                                          |
| Okraj vpředu (max)              | 33                        | 40.5                                                | 148                                     | 9.7                                           |
| Okraj vzadu (max)               | 33                        | 40.5                                                | 148                                     | 9.7                                           |
| Boční okraj (max)               | 14                        | 15.8                                                | 126                                     | 8.3                                           |
| Střed (min)                     | 0                         | 11.7                                                | 123                                     | 8.0                                           |
| Okraj dilatační spáry<br>(max)  | 12                        | 35.2                                                | 72                                      | 4.7                                           |
| Roh dilatační spáry<br>(max)    | 29                        | 65.2                                                | 85                                      | 5.6                                           |
| Okraj dilatační spáry<br>(max)* | 6*                        | 24.6*                                               | 67*                                     | 4.4*                                          |
| Roh dilatační spáry<br>(max)*   | 14*                       | 39.7*                                               | 74*                                     | 4.8*                                          |

\* s dodatečnými opatřeními

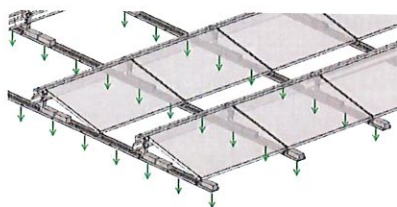
Od 50 kg byly k optimalizaci balastní zátěže naplánovány balastní vany, od 80 kg dodatečné třetí lišty.

### Plošné zatížení



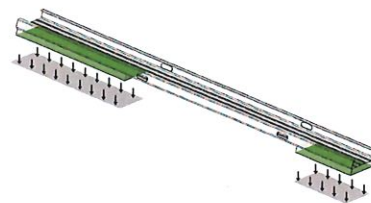
Plošné zatížení [kg/m<sup>2</sup>] FV zařízení  
vč. balastní zátěže pro kontrolu  
rezervy zatížení střechy

### Liniové zatížení



Liniové zatížení [kg/m] vč. zatížení  
sněhem pod základní lištou ke  
kontrole statiky budovy (např.  
trapézový plech)

### Plošný tlak



Plošný tlak [kN/m<sup>2</sup>] = [kPa] vč.  
zatížení sněhem pod dělicí vrstvou  
základní lišty rozhodující pro průkaz  
tepelné izolace

# Statika: Východ-západ II východ/západ základní lišta 150-30

Navi Elektro - Šimon (FVE Lipno)

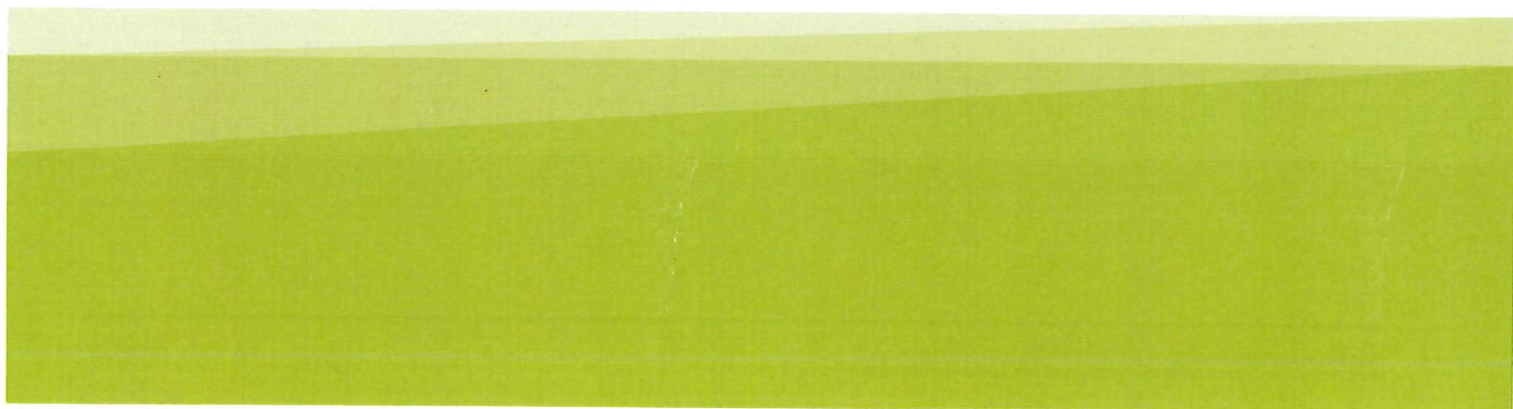
## Platné pro rozteč řad 2.544 m a vzdálenost základní lišty 0.888 m

| Kombinace stavů<br>zatížení | Působení<br>zátěže [m²] | $\mu$ / cpe Up.<br>modulu<br>vpředu | Využití paty<br>základny | $\mu$ / cpe Up.<br>modulu<br>vzadu | Využití<br>podpěry |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------|
| Sníh                        | 0.50 m²                 | 0.80                                | 20 %                     | 0.80                               | 54 %               |
| Sání větru střed            | 0.50 m²                 | -0.75                               | 11 %                     | -1.55                              | 31 %               |
| Sání větru okraj            | 0.50 m²                 | -1.05                               | 17 %                     | -1.40                              | 27 %               |
| Sání větru roh              | 0.50 m²                 | -1.45                               | 24 %                     | -1.25                              | 24 %               |

## Celý systém

|                                                                                           |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Hmotnost modulů                                                                           | 3276 kg    |
| Hmotnost montážního systému (bez obalu)                                                   | 787 kg     |
| Celková balastní zátěž                                                                    | 6090 kg    |
| Celková hmotnost                                                                          | 10153 kg   |
| Průměrná hmotnost FV systému včetně balastní zátěže vzhledem k pokrývané ploše<br>střechy | 28.8 kg/m² |
| Obsažená balastní zátěž - průkaz bezpečnosti proti posunutí ( $\mu = 0.5$ )               | 128 kg     |

**Solar-Planit Software GmbH**  
**Eisenbahnstraße 150**  
**D-72072 Tübingen**  
**Telefon +49 7071 98987-0**  
**[solar-planit@baywa-re.de](mailto:solar-planit@baywa-re.de)**  
**[www.baywa-re.com](http://www.baywa-re.com)**  
**[www.solar-distribution.baywa-re.de](http://www.solar-distribution.baywa-re.de)**





# Fasádní systém pro montáž FV panelů



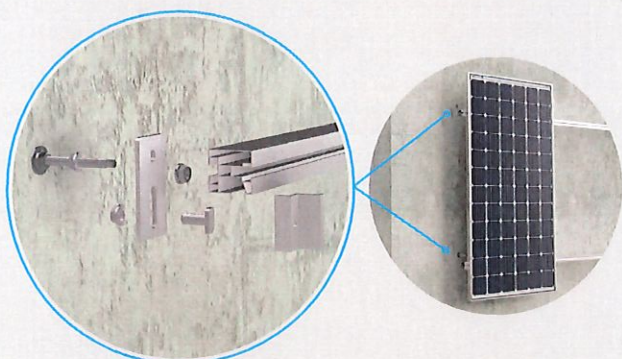
Přinášíme ucelené řešení pro vytvoření vertikální fotovoltaické elektrárny na fasádě vašeho objektu. Svou konstrukcí umožňuje velmi snadnou a rychlou montáž, nevyžaduje náročné technologické vybavení, a tak je velmi zajímavým řešením z pohledu nákladů na váš projekt.

Systém je kompletně tvořen kombinací hliníkových profilů, nosných prvků a spojovacích dílů. Veškeré dimenze navržených materiálů a spojovacích prvků jsou staticky posouzené a ověřené.

Lze použít dva odlišné způsoby uchycení v závislosti na podkladové konstrukci a požadované vzdálenosti od fasády.

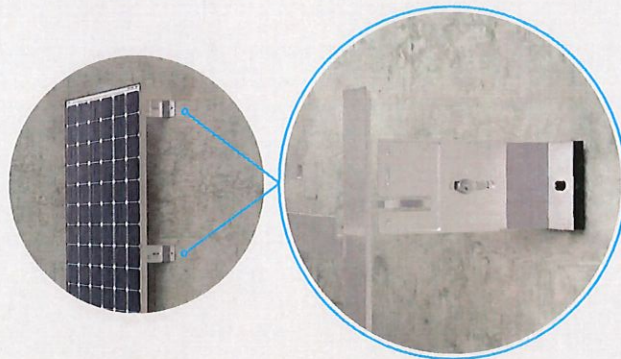
## Kotvení pomocí nerezového kombišroubu

Vhodné v případě potřeby užšího kontaktu s nosnou zdí a v případě instalace bez zateplení fasády. Kombišroub je možno nahradit závitovou tyčí.



## Kotvení pomocí fasádních kotev

Vhodné pro použití při instalaci fasádního zateplení nebo při potřebě instalace ve vzdálenosti od 100 mm. Výhodou kotev je jejich variabilita, která vám zajistí možnost regulovat nerovnosti fasády.



## Výhody fasádního systému

- eliminace přehřívání panelů zadním odvětráním
- ekonomicky výhodné zavěšení fasády a elektrárny na jednu nosnou konstrukci
- skryté vedení kabeláže vzduchovou mezerou
- rychlá a snadná montáž a demontáž jednotlivých panelů
- systém vhodný pro rámové i amorfní panely
- lehká konstrukce a dlouhá životnost



**WT WINTeCH a.s.**

Seifertova 33, 750 02 Přerov | +420 581 808 150 | [alu@wintech.cz](mailto:alu@wintech.cz) | [www.wintech.cz](http://www.wintech.cz)

verze 9/2024





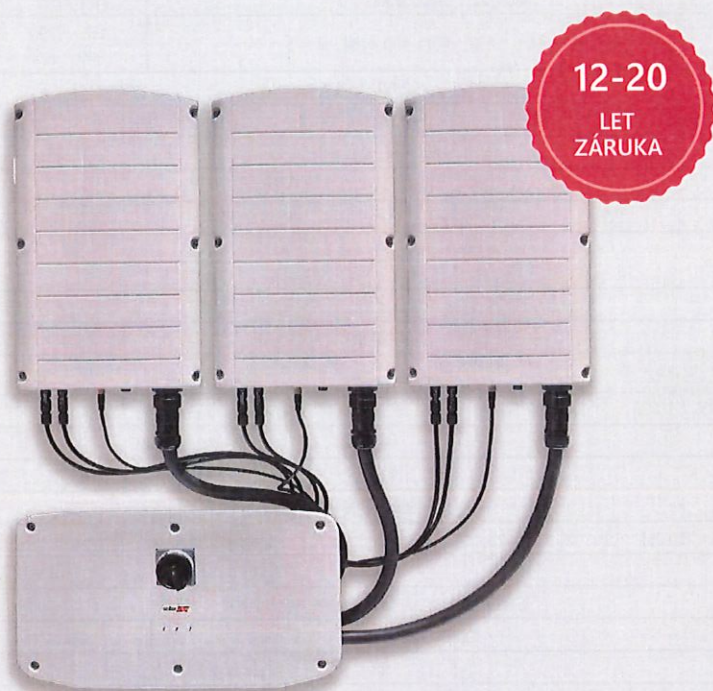


# Třífázový měnič se synergickou technologií

## Pro Evropu

SE50K / SE66.6K / SE90K / SE100K / SE120K

MĚNIČE



### S jedinečnou funkcí předběžného uvedení do provozu pro rychlou instalaci systému

- / Funkce předběžného uvedení do provozu umožňuje automatické ověření komponent systému a kabeláže během instalace ještě před připojením k síti.
- / Jednoduchá instalace pro 2 osoby díky nízké hmotnosti a modulárnímu provedení (každý měnič zahrnuje 2 nebo 3 synergické jednotky a jeden Synergy Manager).
- / Nezávislý provoz každé synergické jednotky umožňuje delší provozní dobu a jednodušší servis.
- / Zabudovaná teplotní čidla odhalí závady na elektrickém vedení a zajišťují lepší ochranu a bezpečnost.
- / Zabudovaná ochrana proti elektrickým obloukům a volitelná funkce rychlého vypnutí (RSD)
- / Integrovaná PID ochrana pro maximální výkon systému
- / Monitorovaná\* a na místě vyměnitelná zařízení přepětové ochrany pro lepší odolnost proti přepětí vlivem blesků nebo jiných událostí: integrované ochrany RS485 a DC typu 2, volitelná ochrana AC typu 2
- / Volitelná verze měniče s integrovaným DC bezpečnostním odpojovačem eliminuje potřebu externích DC izolátorů.
- / Vestavěný monitoring na úrovni panelů pro dokonalý přehled o systému (ethernetová nebo mobilní komunikace)

\*Platí pouze pro DC a AC přepětovou ochranu (SPD).

[solaredge.com](http://solaredge.com)

**solar**edge



# / Třífázový měnič se synergickou technologií

## Pro Evropu

SE50K / SE66.6K / SE90K / SE100K / SE120K

| Platné pro měnič s produktovým číslem                                                                             | SExxK-xxx0lxxxx                                                                                                                                         |                         |                       |                        | SExxK-xxx8lxxxx        |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-----|
|                                                                                                                   | SE50K <sup>(1)</sup><br>Pro síť 400V                                                                                                                    | SE66.6K<br>Pro síť 400V | SE90K<br>Pro síť 400V | SE100K<br>Pro síť 400V | SE120K<br>Pro síť 480V |     |
|                                                                                                                   |                                                                                                                                                         |                         |                       |                        |                        |     |
| VÝSTUP                                                                                                            |                                                                                                                                                         |                         |                       |                        |                        |     |
| Jmenovitý AC aktivní výstupní výkon                                                                               | 50000 <sup>(2)</sup>                                                                                                                                    | 66600                   | 90000                 | 100000                 | 120000                 | W   |
| Maximální AC zdánlivý výstupní výkon                                                                              | 50000 <sup>(2)</sup>                                                                                                                                    | 66600                   | 90000                 | 100000                 | 120000                 | VA  |
| AC výstupní napětí – sdružené / fázové (nominální)                                                                | 380 / 220 ; 400 / 230                                                                                                                                   |                         |                       |                        | 480 / 277              | Vac |
| AC výstupní napětí – rozsah sdružené / rozsah fázové                                                              | 304 - 437 / 176 - 253 ; 320 - 460 / 184 - 264.5                                                                                                         |                         |                       |                        | 432 - 529 / 249 - 305  | Vac |
| AC frekvence sítě                                                                                                 | 50/60 ± 5%                                                                                                                                              |                         |                       |                        |                        | Hz  |
| Maximální trvalý proud na výstupu (na fázi)                                                                       | 72.5                                                                                                                                                    | 96.5                    | 130.5                 | 145                    |                        | Aac |
| Připojení AC na výstupu                                                                                           | 3W + PE, 4W + PE                                                                                                                                        |                         |                       |                        |                        |     |
| Podporované sítě                                                                                                  | WYE: TN-C, TN-S, TN-C-S, TT, IT; Delta: IT                                                                                                              |                         |                       |                        |                        |     |
| Maximální reziduální proud <sup>(3)</sup>                                                                         | 200                                                                                                                                                     | 300                     |                       |                        |                        | mA  |
| Monitoring sítě, ochrana před ostrovním provozem, konfigurovatelný účinník, konfigurovatelné prahové hodnoty země | Ano                                                                                                                                                     |                         |                       |                        |                        |     |
| Celkové harmonické zkreslení                                                                                      | ≤ 3                                                                                                                                                     |                         |                       |                        |                        | %   |
| Rozsah účinníku                                                                                                   | +/-0,2 až 1                                                                                                                                             |                         |                       |                        |                        |     |
| VSTUP                                                                                                             |                                                                                                                                                         |                         |                       |                        |                        |     |
| Maximální DC výkon (panel za STC) Měnič / synergická jednotka                                                     | 75000 / 37500                                                                                                                                           | 100000 / 50000          | 135000 / 45000        | 150000 / 50000         | 180000 / 60000         | W   |
| Beztransformátorový, nezemněný                                                                                    | Ano                                                                                                                                                     |                         |                       |                        |                        |     |
| Maximální vstupní napětí DC+ k DC-                                                                                | 1000                                                                                                                                                    |                         |                       |                        |                        | Vdc |
| Rozsah provozního napětí                                                                                          | 680 - 1000                                                                                                                                              |                         |                       |                        |                        | Vdc |
| Maximální vstupní proud                                                                                           | {2} × {36,25}                                                                                                                                           | {2} × {48,25}           | {3} × {43,5}          | {3} × {48,25}          | {3} × {48,25}          | Adc |
| Ochrana proti obrácení polarity                                                                                   | Ano                                                                                                                                                     |                         |                       |                        |                        |     |
| Detekce zemního spojení (izolační odpor)                                                                          | 167kΩ citlivost na synergickou jednotku <sup>(4)</sup>                                                                                                  |                         |                       |                        |                        |     |
| Maximální účinnost měniče                                                                                         | 98.3                                                                                                                                                    |                         |                       |                        | 98.1                   | %   |
| Evropská vážená účinnost                                                                                          | 98                                                                                                                                                      |                         |                       |                        |                        | %   |
| Noční spotřeba energie                                                                                            | < 8                                                                                                                                                     | <12                     |                       |                        |                        | W   |
| DALŠÍ VLASTNOSTI                                                                                                  |                                                                                                                                                         |                         |                       |                        |                        |     |
| Podporovaná komunikační rozhraní <sup>(5)</sup>                                                                   | 2 × RS485, Ethernet, Wi-Fi (volitelné), mobilní síť (volitelné)                                                                                         |                         |                       |                        |                        |     |
| Chytré řízení energie                                                                                             | Limit pro export                                                                                                                                        |                         |                       |                        |                        |     |
| Uvedení měniče do provozu                                                                                         | Pomocí mobilní aplikace SetApp a vestavěného přístupového bodu Wi-Fi pro lokální připojení                                                              |                         |                       |                        |                        |     |
| Ochrana proti elektrickým obloukům                                                                                | Integrovaná, konfigurovatelná uživatelem (v souladu s UL1699B)                                                                                          |                         |                       |                        |                        |     |
| Rapid shutdown (RSD, "rychlé vypnutí")                                                                            | Volitelně (automaticky po odpojení AC sítě)                                                                                                             |                         |                       |                        |                        |     |
| Regulátor PID                                                                                                     | Noční, zabudovaný                                                                                                                                       |                         |                       |                        |                        |     |
| Přepětová ochrana RS485 (porty 1 + 2)                                                                             | Typ II, vyměnitelná na místě, integrovaná                                                                                                               |                         |                       |                        |                        |     |
| DC přepětová ochrana                                                                                              | Typ II, vyměnitelná na místě, integrovaná                                                                                                               |                         |                       |                        |                        |     |
| AC přepětová ochrana                                                                                              | Typ II, vyměnitelná na místě, volitelná                                                                                                                 |                         |                       |                        |                        |     |
| DC pojistky (jednopolové)                                                                                         | 25A, volitelné                                                                                                                                          |                         |                       |                        |                        |     |
| DC odpojovač                                                                                                      | Volitelné                                                                                                                                               |                         |                       |                        |                        |     |
| SHODA S NORMAMI                                                                                                   |                                                                                                                                                         |                         |                       |                        |                        |     |
| Bezpečnost                                                                                                        | IEC-62109-1, IEC-62109-2, AS3100                                                                                                                        |                         |                       |                        |                        |     |
| Normy připojení k síti <sup>(6)</sup>                                                                             | EN50549-1, EN50549-2, VDE-AR-N 4105, VDE-AR-N 4110, VDE V 0126-1-1, CEI 0-21, CEI 0-16, TOR Erzeuger Typ A+B, G99 Type A+B, G99 (NI) Type A+B, VFR 2019 |                         |                       |                        |                        |     |
| Emise                                                                                                             | IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 Class A, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12                                                                                        |                         |                       |                        |                        |     |
| RoHS                                                                                                              | Ano                                                                                                                                                     |                         |                       |                        |                        |     |

(1) K dispozici pouze v České republice, Slovensku, Maďarsku, Polsku a Spojeném království. Viz: [https://www.solaredge.com/sites/default/files/se\\_inverters\\_supported\\_countries.pdf](https://www.solaredge.com/sites/default/files/se_inverters_supported_countries.pdf)

(2) 49990 ve Spojeném království

(3) Pokud je vyžadován externí proudový chránič (RCD), hodnota vybavovacího proudu musí být ≥ 200mA u SE50K/SE66.6K; ≥ 300mA u SE90K, SE100K, SE120K

(4) Kde je dovoleno místními předpisy

(5) Specifikace volitelných komunikačních možností viz <https://www.solaredge.com/products/communication> nebo webové stránky Knihovny zdrojů:

<https://www.solaredge.com/resource-library>, kde je možné stáhnout příslušné datové listy.

(6) Normy a certifikáty je možné stáhnout v kategorii Certifikace na stránce Knihovny zdrojů: <https://www.solaredge.com/resource-library>

# / Třífázový měnič se synergickou technologií

## Pro Evropu

SE50K / SE66.6K / SE90K / SE100K / SE120K

| Platné pro měnič s produktovým číslem | SExxK-xxx0lxxxx                      |                         |                       |                        | SExxK-xxx8lxxxx        |
|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
|                                       | SE50K <sup>(1)</sup><br>Pro síť 400V | SE66.6K<br>Pro síť 400V | SE90K<br>Pro síť 400V | SE100K<br>Pro síť 400V | SE120K<br>Pro síť 480V |

### SPECIFIKACE INSTALACE

|                                                              |                                                                          |                                  |     |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----|
| Počet synergických jednotek na měnič                         | 2                                                                        | 3                                |     |
| Průřez a vnější průměr AC vodiče: vodič/PE (hliník nebo měď) | Průřez až 120/70 mm <sup>2</sup> ; vnější průměr 30–50 / 12–20 mm        |                                  |     |
| DC vstup: Měnič / synergická jednotka <sup>(2)</sup>         | Počet dvojic konektorů MC4: 8/4                                          | Počet dvojic konektorů MC4: 12/4 |     |
| Rozměry (V × Š × H)                                          | Synergická jednotka: 558 × 328 × 273<br>Synergy Manager: 360 × 560 × 295 |                                  | mm  |
| Hmotnost                                                     | Synergická jednotka: 32<br>Synergy manager: 18                           |                                  | kg  |
| Rozsah provozní teploty                                      | -40 až +60 <sup>(3)</sup>                                                |                                  | °C  |
| Chlazení                                                     | Ventilátor (vyměnitelný uživatelem)                                      |                                  |     |
| Hlučnost                                                     | < 67                                                                     |                                  | dBA |
| Stupeň krytí                                                 | IP65 – pro instalaci uvnitř i ve venkovním prostředí                     |                                  |     |
| Montáž                                                       | Dodávané držáky                                                          |                                  |     |

(1) K použití jsou schváleny pouze konektory MC4 vyrobené firmou Stäubli.

(2) Více informací o redukci výkonu vlivem teploty (de-rating) viz: <https://www.solaredge.com/sites/default/files/se-temperature-derating-note.pdf>

### PŘÍSLUŠENSTVÍ – SPD (přepětová ochrana, prodává se samostatně)

| Příslušenství                                         | PN           |
|-------------------------------------------------------|--------------|
| Sada AC SPD pro Synergy Manager (5 jednotek v balení) | SE-AC-SPD-SM |







# N-type i-TOPCon

MONOFACIAL DUAL GLASS MODULE

TSM-NEG18R.28/20 485-510W

**510<sub>W</sub>** / MAXIMUM POWER OUTPUT

**22.9%** / MAXIMUM EFFICIENCY



## High customer value

- Lower LCOE (levelized cost of energy), reduced BOS (balance of system) cost, shorter payback time
- Designed for compatibility with existing mainstream system components
- High module power, high string power and low voltage design
- Easy to handle and install on roofs with excellent size and light weight



## High power up to 510W

- Up to 22.9% module efficiency, on 210 innovation platform
- Patented i-TOPCon technology with continuous efficiency improvement, including contact resistance reduction, rear reflection enhancement and edge quality repairment



## Dual-glass design, high reliability

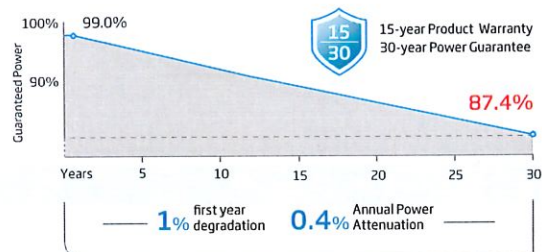
- Less prone to micro-cracks and scratches on the back during installation
- Applicable in harsh environments such as salt, ammonia, sand, high temperature and high humidity areas with excellent fire rating, weather resistance, salt spray, sand dust, ammonia performance
- Mechanical performance up to 5400 Pa positive load and 2400 Pa negative load. NEG18R.28 - Black frame / NEG18R.20 - Silver frame



## High energy yield

- Excellent low irradiation performance, validated by 3rd party
- Lower temperature coefficient (-0.29%/°C) and operating temperature

## Performance Warranty



\* Please refer to product warranty for details

## Comprehensive Products and System Certificates

IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716  
 ISO 9001: Quality Management System  
 ISO 14001: Environmental Management System  
 ISO14064: Greenhouse Gases Emissions Verification  
 ISO45001: Occupational Health and Safety Management System





### ELECTRICAL DATA (STC)

|                                      |        |       |       |       |       |       |
|--------------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Peak Power Watts- $P_{MAX}(W_p)^*$   | 485    | 490   | 495   | 500   | 505   | 510   |
| Power Selection (W)**                | 0 ~ +5 |       |       |       |       |       |
| Maximum Power Voltage- $V_{MPP}$ (V) | 32.7   | 32.9  | 33.1  | 33.3  | 33.5  | 33.7  |
| Maximum Power Current- $I_{MPP}$ (A) | 14.84  | 14.91 | 14.97 | 15.03 | 15.09 | 15.14 |
| Open Circuit Voltage- $V_{oc}$ (V)   | 39.4   | 39.6  | 39.8  | 40.1  | 40.3  | 40.6  |
| Short Circuit Current- $I_{sc}$ (A)  | 15.76  | 15.80 | 15.83 | 15.86 | 15.89 | 15.93 |
| Module Efficiency $\eta_m$ (%)       | 21.8   | 22.0  | 22.3  | 22.5  | 22.7  | 22.9  |

STC: Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5. \*Measuring tolerance:  $\pm 3\%$ . \*\*Power selection up to: +3%.

### ELECTRICAL DATA (NOCT)

|                                      |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Peak Power Watts- $P_{MAX}(W_p)^*$   | 371   | 375   | 378   | 382   | 386   | 390   |
| Maximum Power Voltage- $V_{MPP}$ (V) | 30.8  | 31.0  | 31.3  | 31.5  | 31.8  | 31.9  |
| Maximum Power Current- $I_{MPP}$ (A) | 12.02 | 12.06 | 12.08 | 12.11 | 12.15 | 12.21 |
| Open Circuit Voltage- $V_{oc}$ (V)   | 37.4  | 37.6  | 37.7  | 38.0  | 38.3  | 38.5  |
| Short Circuit Current- $I_{sc}$ (A)  | 12.70 | 12.74 | 12.76 | 12.78 | 12.81 | 12.84 |

NOCT: Irradiance at 800W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

### TEMPERATURE RATINGS

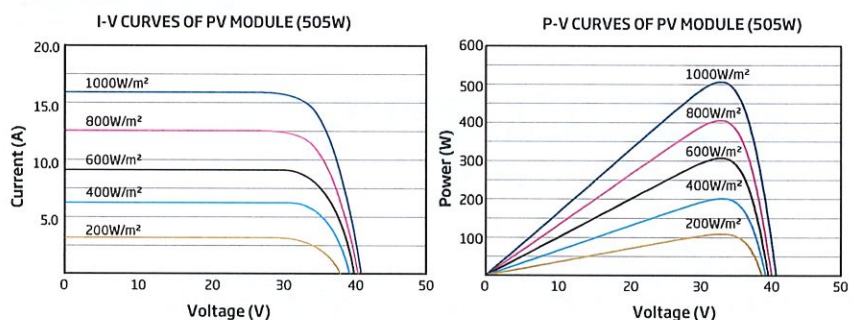
|                                           |                                |
|-------------------------------------------|--------------------------------|
| NOCT (Nominal Operating Cell Temperature) | 43°C ( $\pm 2^\circ\text{C}$ ) |
| Temperature Coefficient of $P_{MAX}$      | - 0.29% /°C                    |
| Temperature Coefficient of $V_{oc}$       | - 0.24% /°C                    |
| Temperature Coefficient of $I_{sc}$       | 0.04% /°C                      |

Due to different testing methods, the actual performances might differ from the declared specifications.

### MAXIMUM RATINGS

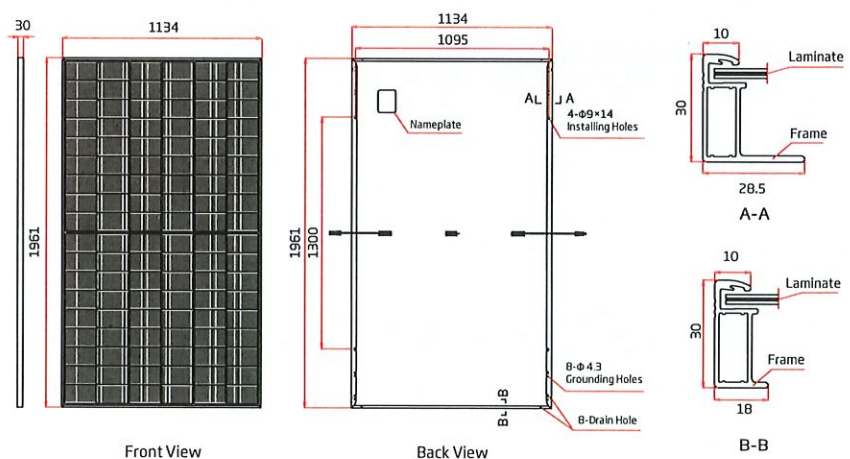
|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Operational Temperature | -40 ~ +85°C    |
| Maximum System Voltage  | 1500V DC (IEC) |
| Max Series Fuse Rating  | 30A            |

### CURVES OF PV MODULE



### MECHANICAL DATA

|                   |                                                                                                                                                           |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Solar Cells       | N-type i-TOPCon Monocrystalline                                                                                                                           |
| No. of cells      | 108 cells                                                                                                                                                 |
| Module Dimensions | 1961×1134×30 mm<br>(77.20×44.65×1.18 inches)                                                                                                              |
| Weight            | 23.5 kg (51.8 lb)                                                                                                                                         |
| Front Glass       | 1.6mm (0.06 inches),<br>AR Coating Heat Strengthened Glass                                                                                                |
| Back Glass        | 1.6mm (0.06 inches),<br>Heat Strengthened Glass                                                                                                           |
| Frame             | 30mm (1.18 inches)<br>Anodized Aluminium Alloy,<br>(.28 black / .20 silver)                                                                               |
| J-Box             | IP 68 rated                                                                                                                                               |
| Cables            | Photovoltaic Technology<br>Cable 4.0mm <sup>2</sup> (0.006 inches <sup>2</sup> )<br>Portrait: 350/280 mm (13.78/11.02 inches)<br>Length can be customized |
| Connector         | TS4 Plus / TS4                                                                                                                                            |
| Packaging         | Modules per box: 36 pieces<br>Modules per 40' container: 864 pieces                                                                                       |



www.trinasolar.com

CAUTION: READ SAFETY AND INSTALLATION INSTRUCTIONS BEFORE USING THE PRODUCT.  
© 2024 Trina Solar Co., Ltd. All rights reserved. Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.  
The right of final interpretation belongs to Trina Solar Co., Ltd.  
Version number: TSM\_APAC\_EN\_2024\_C