

## MVE PK BRUZOVICE REKONSTRUKCE PŘÍTOKOVÉHO OBJEKTU

# TECHNICKÁ ZPRÁVA KE KONSTRUKČNÍ ČÁSTI

- POUŽITÉ PODKLADY:
- PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE –  
STAVEBNÍ A STROJNÍ ČÁST – VODING  
HRANICE, spol. s r.o.
  - ÚDAJE O ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE –  
MAVEL, a.s.
  - ÚDAJE O ROZMÍSTĚNÍ JEDNOTLIVÝCH  
SOUČÁSTÍ MALÉ VODNÍ ELEKTRÁRNY  
– MAVEL, a.s.
  - ÚDAJE O NOVĚ OSAZOVANÝCH  
KLADKOSTROJÍCH - FIRMA BRANO
  - STATICKÉ POSOUZENÍ  
REKONSTRUKCE PŘÍTOKOVÉHO  
OBJEKTU – ing. DALIBOR ŘEDINA

Předmětem konstrukčního řešení byla rekonstrukce přítokového objektu navržená v rámci zřízení malé vodní elektrárny PK Bruzovice zahrnující:

- ocelovou konstrukci nosného roštu pod turbínou a generátorem malé vodní elektrárny navrženou na přítokovém potrubí surové vody uvnitř nástavby původní podzemní armaturní šachty nacházející se v blízkosti objektu PK Bruzovice.
- soustavu nosníků pro pojezd kladkostrojů nacházející se nad prvním nadzemním podlažím obou armaturních šachet včetně překladů nad nově zřízeným průchodem mezi původní nadzemní armaturní šachtou a novou nástavbou podzemní armaturní šachty se středními nosnými sloupky. Celkem jde 4 ks kladkostrojů (2 ks o nosnosti 1.6 t a 2 ks o nosnosti 3.2 t), které budou sloužit k manipulaci s turbínou, generátorem, popřípadě s částmi potrubí nebo armaturami.

Při řešení se vycházelo ze stavební a strojní části projektové dokumentace zpracované firmou VODING Hranice, spol. s r.o.

Nová turbína malé vodní elektrárny bude uložena na samostatný ocelový nosný rošt osazený na nově nadbetonované obvodové stěny původní podzemní armaturní šachty. Nosnými prvky nového roštu jsou hlavní příčníky z válcovaných profilů IPE300, propojené vevařenými příčkami ze čtvercového uzavřeného průřezu TR.100x100x5 mm, diagonálami z trubek TR.76.1x4 mm a podélnými výměnami IPE200. Hlavní příčníky IPE300 nesou ztracené bednění z trapézového plechu TR. 70/200 tloušťky 1.25 mm s výškou vlny 70 mm. s vyztuženou stropní desku maximální tloušťky 290 mm (70 mm sahá nad vlny trapézového plechu). Tloušťka betonové desky nad vlnami plechu činí přibližně 220 mm. Na železobetonovou desku navazuje úsek překrytý pororošty nesený podlahovými nosníky IPE200. Statický výpočet neuvažoval se spolupůsobením vyztužené stropní desky kladené na trapézové plechy.

Teoretické rozpětí hlavních příčníků uvažované ve statickém výpočtu činilo 4.35 m, hlavní příčníky mají převislé konce s teoretickým vyložení 1.28 m. Maximální teoretické podlahových nosníků IPE200 dosahuje 4.30 m, teoretické rozpětí polí trapézového plechu není větší než 0.72 m.

V místech plánovaných základů pod generátorem a turbínou se k horním přírubám hlavních příčníků IPE300 po 150 mm a po 200 mm přivaří spřahovací trny SD průměru 22 mm, délky 250 mm s průměrem hlavy 35 mm z oceli S235J2+C450 (dodavatel PROWELD, kód výrobku 75-22-250) zabezpečující propojení základů se stropní deskou.

Základ pod generátor dosahuje půdorysných rozměrů 2.50x1.00 m a výšky 0.820 m, po zalití osazení a zalití rámu bude výška základu činit 0.968 m. Základ turbíny má obdélníkový půdorys 1.81x1.31 m a výšku 0.315 m.

Nová turbína TG1 Francis  $P_T = 227 \text{ kW}$ ,  $1000 \text{ ot. min}^{-1}$  zatěžuje podle údajů dodavatele malé vodní elektrárny – firmy MAVEL, a.s. při provozu pod ní ležící hlavní příčníky charakteristickou celkovou svislou silou  $67.5 \text{ kN}$  (hodnota zahrnuje i případné dynamické účinky). Výsledné vodorovné zatížení vyvolané vodou z přiváděče a odstředivou silou ve spirále zvětšené o dynamické účinky činí  $87 \text{ kN}$ .

Generátor může při zkratu zatěžovat přes základový blok dvojici pod ním probíhající hlavních příčníků IPE300 charakteristickou celkovou svislou silou  $113.00 \text{ kN}$  (hodnota zahrnuje i případné dynamické účinky).

Maximální proměnné užité zatížení stropní konstrukce prvního nadzemního podlaží mimo základové bloky turbíny a generátoru po uvedení do provozu bylo po konzultaci s projektantem technologické části uvažováno charakteristickou hodnotou  $q_k = 5.00 \text{ kNm}^{-2}$ .

Pro zvedání břemen bude použito 2 ks jednonosíkových pojízdných kladkostrojů BRANO Z220 B o nosnosti  $1.6 \text{ t}$  s ručním zdvihem i pojezdem:

- nosnost kladkostroje  $1600 \text{ kg}$
- maximální hmotnost zavěšeného břemene  $1600 \text{ kg}$
- ruční zdvih  $0.36 \text{ m/min}$  ( $0.006 \text{ m/s}$ )
- ruční pojezd  $2.25 \text{ m/min}$  ( $0.038 \text{ m/s}$ )
- hmotnost kočky  $46.2 \text{ kg}$
- ovládací síla pro zdvih  $320 \text{ N}$
- ovládací síla pro pojezd  $150 \text{ N}$
- 4 kola pojíždějící po spodní přírubě hlavního nosníku
- osová vzdálenost kol kladkostroje  $x_w = 140 \text{ mm}$
- vzdálenost venkovních okrajů nárazníků  $a = 350 \text{ mm}$

Třída zvedacích zařízení HC2 (montážní jeřáby).

Pro zvedání břemen bude dále použito 2 ks jednonosíkových pojízdných kladkostrojů BRANO Z220 B o nosnosti  $3.2 \text{ t}$  s ručním zdvihem i pojezdem:

- nosnost kladkostroje  $3200 \text{ kg}$
- maximální hmotnost zavěšeného břemene  $3200 \text{ kg}$
- ruční zdvih  $0.29 \text{ m/min}$  ( $0.005 \text{ m/s}$ )
- ruční pojezd  $2.30 \text{ m/min}$  ( $0.038 \text{ m/s}$ )
- hmotnost kočky  $74.9 \text{ kg}$
- ovládací síla pro zdvih  $400 \text{ N}$
- ovládací síla pro pojezd  $280 \text{ N}$
- 4 kola pojíždějící po spodní přírubě hlavního nosníku
- osová vzdálenost kol kladkostroje  $x_w = 170 \text{ mm}$
- vzdálenost venkovních okrajů nárazníků  $a = 435 \text{ mm}$

Třída zvedacích zařízení HC2 (montážní jeřáby).

Podrobnosti ocelové konstrukce jsou patrné z výkresové dokumentace obsažené v konstrukční části projektu.

**Z podrobných výsledků statického výpočtu vyplynulo, že konstrukce nosného roštu pod turbínou a generátorem (nového stropu 1. nadzemního podlaží) vyhoví jak na mezní stav únosnosti, tak na mezní stav přetvoření. Totéž platí pro všechny navržené konstrukce pojezdových drah kladkostrojů o nosnosti 1.6 t a 3.2 t a pro překlady z válcovaných nosníků nad průchodem a nade vraty.**

Statický výpočet neuvažoval s možností současného použití více kladkostrojů v rámci prostoru nástavby podzemní armaturní šachty – využíván může být vždy jen jeden z trojice hlavních nosníků č.2 , 3 a 4)!. Hlavní nosník č.1 se nachází v původní nadzemní armaturní komoře, která tvoří samostatný dilatační celek, může být proto využíván kdykoliv.

**Statický výpočet předpokládal, že podélné síly způsobené přetlakem vody přenese svařované ocelové potrubí včetně kolen, odboček a ostatních armatur. Tyto síly nesmí být posuzovanou ocelovou konstrukcí přenášeny! Přítokové potrubí, kolena, odbočky a ostatní armatury včetně jejich spojů nejsou předmětem statického posouzení!**

Práce budou zahájeny bouracími pracemi, zahrnujícími odtěžení násypů nad stropem a vybourání železobetonové stropní konstrukce se vstupními komíny až na kótu 366.80, tj. na úroveň -1.15 u původní podzemní armaturní šachty. V rámci bourání dojde také ke zřízení nového průchodu (spojovacího otvoru) o rozměrech cca 4.60x2.94 m se středním nosným sloupkem v cihelné obvodové stěně tloušťky 0.30 m původní nadzemní armaturní šachty.

Veškeré bourací práce musí být prováděny tak, aby navazující konstrukce nebyly vystaveny nadměrným otřesům, rázům a vibracím (např. vyřezáním nebo postupným ručním rozebráním) a nedošlo tak k jejich poškození.

#### **Upozornění:**

**Vybourání otvoru v obvodové stěně stávající nadzemní armaturní šachty musí předcházet vyznačení obrysu plánovaného otvoru na obou lících obvodové stěny, ověření polohy elektroinstalace i jiných existujících rozvodů a řádné provizorní podepření nadpraží, které bude převzato zpracovatelem statického posouzení!**

Řady sloupků provizorního podepření proběhnou rovnoběžně s podchycovanou stěnou tak, aby mezera mezi sloupky a venkovními líci podchycované konstrukce dosahovala min. 600 mm. Osová vzdálenost sloupků ve směru kolmém na podchycovanou stěnu tak dosáhne max. 1.70 m. Stojky musí mít při provedení dřevěném průřez min. 140/140 mm, únosnost ocelových teleskopických stojek musí činit min. 2 t (např. dvojice stojek PERI PEP 20). Osová vzdálenost sloupků provizorního podepření ve směru rovnoběžném s podchycovanou konstrukcí nepřekročí 1.00 m. Na svlaky i úložné prahy tohoto provizorního podepření třeba použít dřevěné hranoly profilu min. 140/140 mm.

Prahy budou uloženy na kolmé podélné nosníky min. I160 rozmístěné pod sloupky a osazené v úrovni prvního nadzemního podlaží na stěny nadzemní šachty, přičemž jejich převislé konce budou vyčnívat nad půdorys stávající podzemní šachty s již odbouraným stropem. Konce podélných nosníků musí být nad protilehlou stěnou šachty zajištěny proti nadzvednutí např. zazděními nebo ukotvením. Sloupky provizorního podepření musí být v rovině podepření mezi sebou oboustranně zavětrovány diagonálně a vodorovně přibitými fošnami průřezu min. 40/160 mm (při ocelových sloupcích se pro diagonály použijí např. ocelové trubky nebo jiné vhodné profily). Přenos zatížení z podchycovaného nadpraží budoucího otvoru na svlaky konstrukce provizorního podepření zajistí kolmé příčníky HEA100 rozmístěné v osových vzdálenostech max. 0.50 m.

Pro podvlečení příčníků bude zapotřebí v podchycované stěně objektu vysekat či odvrtnat průběžné otvory o rozměrech cca 120x120 mm rozmístěné v osové vzdálenosti max. 0.50 m. Při výstavbě podpůrné konstrukce provizorního podepření se musí dbát, aby příčníky HEA100 byly proti podchycovanému nadpraží řádně uklínovány (např. plastovými statickými klíny).

Dřevěné prvky provizorního podepření jsou navrženy z jehličnatého dřeva třídy pevnosti C22 podle EN338. K propojení jednotlivých dřevěných prvků budou použity svorníky M16x300 a M16x350 třídy pevnosti 5.6, hmoždinky BULLDOG 75/23 a tesařské skoby min. 250x10 mm.

Po dokončení provizorního podepření nadpraží příslušného bouraného otvoru a jeho převzetí zpracovatelem statického posouzení lze zahájit z pracovního lešení vysekání kapes pro překlady délky min. 200 mm pro osazení roznášecích ocelových plechů tloušťky min. 10 mm z oceli S355J2+N) a podchycujících nosníků z jedné (venkovní) strany stěny. Roznášecí ocelové plechy budou uloženy do vrstvy cementové malty tloušťky minimálně 25 mm. V případě horší kvality zdiva (ověří zpracovatel výpočtu v průběhu prací) mohou být ocelové roznášecí desky nahrazeny úložnými bloky z betonu C 20/25 výšky min. 300 mm.

Následuje postupné vybourání venkovní drážky ve zdivu pro uložení prvního I-nosníku a jejich následné osazení, nadezdění plnými cihlami P10 na MC 5.0 MPa a doklínování plastovými statickými klíny. Po zatvrdnutí malty se vyseká obdobná drážka pro zbývající nosník z druhé strany a předchozí postup se opakuje. Zdivo třeba postupně vybourávat tak, aby do ostatních konstrukcí byly vnášeny jen minimální rázy, otřesy a vibrace. Zpočátku se vybourá uprostřed rozpětí překladu svislý otvor šířky do 1 m a osadí se definitivní ocelový podpůrný sloupek TR.88.9x4.5 mm, poté se postupně vybourá zbytek otvoru. Spolupůsobení obou nosníků překladu třeba zabezpečit např. propojením jejich přírub spojkami z ploché oceli 150x10 mm.

Po vybourání otvoru se provizorní podepření demontuje, volný prostor mezi nosníky vyplentuje cihlami a obvod překladu se obalí rabinovým pletivem a omítne.

Spojení nové nadbetonávky s původními obvodovými stěnami podzemní armaturní šachty zajistí kotevní trny  $\varnothing R12$  po 150 mm využívající otvory  $D=16$  mm hloubky 300 mm vyplněné dvoukomponentní lepicí hmotou na bázi epoxidové pryskyřice pro dodatečné vlepvání výztuží do betonu s trhlinami i bez trhlin HILTI HIT-RE 500-SD. Polohu svislých kotevních trnů lze upravit tak, aby nekolidovaly s přírubami stropních nosníků. V místech uložení ocelových nosníků budou vnitřní vodorovné výztužné pruty nabetonávky přerušeny a přivařeny k jejich bočním výztuhám oboustrannými nosnými koutovými svary účinné tloušťky 5 mm délky min. 50 mm.

Po dokončení první fáze nabetonávky stěn (po pracovní spáru na kótě 366.675 = -0.275) následuje postupné spuštění skruží vnitřního průměru 0.80 m do hloubky min. 4.00 m a jejich vybetonování, čímž vzniknou velkoprofilové piloty, které budou podepírat základový pás přístavby podzemní armaturní šachty průřezu 0.35x0.60 m a 0.40x0.60 m. Základovou spáru a výztuž základového pásu přístavby převezme zpracovatel projektové dokumentace. Základová spára zde bude opatřena podkladním betonem C 16/20 tloušťky 100 mm. Spojení výztuže základu s první etapou nabetonávky obvodové stěny podzemní armaturní šachty zajistí kotevní trny  $\varnothing R14$  využívající otvory  $D=18$  mm hloubky 300 mm vyplněné dvoukomponentní lepicí hmotou na bázi epoxidové pryskyřice pro dodatečné vlepvání výztuží do betonu s trhlinami i bez trhlin HILTI HIT-RE 500-SD.

Po podlití a vyrovnání ocelových profilů nosného roštu IPE300, IPE200 a HEB200 na pracovní spáře nabetonávky obvodových stěn podzemní armaturní šachty následuje uložení trapézového plechu TR. 70/200 tl. 1.25 mm výškou vlny 70 mm a betonáž stropní desky C 25/30-XC3-Dmax16 tloušťky max. 290 mm (220 mm sahá nad vlny trapézového plechu). Nové trapézové plechy se ke spodním přírubám hlavních nosníků IPE300 uprostřed každé vlny min. 15 mm od okrajů připevní pomocí nastřelovacích hřebů HILTI X-ENP -19 L15 ( $\varnothing 4.50$  mm, délka 23.8 mm, podložka  $\varnothing 15$  mm). Mezery mezi přírubami nosníků a trapézovým plechem budou vyplněny příslušným utěšňovacím profilem.

V místech plánovaných základů pod generátorem a turbínou se k horním přírubám hlavních příčníků IPE300 po 150 mm a po 200 mm přivaří spřahovací trny SD průměru 22 mm, délky 250 mm s průměrem hlavy 35 mm z oceli S235J2+C450 (dodavatel PROWELD, kód výrobku 75-22-250) zabezpečující propojení základů se stropní deskou.

Před zahájením betonáže jednotlivých ucelených částí konstrukce osazenou výztuž včetně zabudovaných kotevních desek v blocích turbíny a generátoru (viz. stavební část) převezme zpracovatel projektové dokumentace!

Statický výpočet předpokládá použití následujících druhů betonů (označení podle ČSN EN 206-1):

Stropní deska a nový základ přístavby:	C 25/30 – XC3 - Dmax16 – S3
Nabetonávka obvodové stěny šachty:	C 25/30 – XC3 - Dmax16 – S3 (max. průsak 50 mm podle ČSN EN 12 390-8)
Základový pás pod přístavbou:	C 25/30 – XC3 - Dmax16 – S3
Podkladní beton:	C 16/20

Nové železobetonové konstrukce jsou vyztuženy ocelí 10505 (R), resp. B500B.

Krytí výztuže stropní desky mezi ocelovými profily nosného roštu v 1.NP musí dosahovat 30 mm, u základových bloků turbíny a generátoru 35 mm. Krytí výztuže nového základového pásu pod přístavbou činí min. 40 mm, u nabetonávky obvodových stěn stávající podzemní šachty pak 45 mm.

Část nosného roštu 1.NP se stropní deskou přecházející do přístavby bude od ostatních konstrukcí oddělena dilatační spárou šířky 20 mm vyplněnou deskou z extrudovaného polystyrénu, těsnícím kruhovým profilem z polyetylenové pěny a tmelem SIKAFLEX-PRO 3WF aplikovaným na základní nátěr při hloubce vyplnění 15 mm.

Požadované krytí výztuže betonem nutno zabezpečit distančními prvky z vláknobetonu.

Při výrobě, dopravě, zpracování a ošetřování betonové směsi musí dodavatel prací plnit ustanovení ČSN EN 206-1 Změna Z3.

Kamenivo musí být odolné proti účinkům agresivní vody, nezávadné, trvanlivé, nasákavost hrubého kameniva musí být nejvíc 1 % hmotnosti suchého kameniva. Kamenivo se použije přírodní podle ČSN EN 12620, přičemž drobné kamenivo má být těžené. Velikost největšího zrna kameniva nemá být větší jako 16 mm, kamenivo nesmí reagovat s alkáliemi.

Hmotnostní koncentrace cementu nesmí být menší než 300 kg/m<sup>3</sup>. Hmotnostní koncentraci cementu je třeba stanovit zvláštními průkaznými zkouškami tak, aby se zaručily všechny požadované vlastnosti. Při výrobě betonu třeba použít směsných portlandských cementů s menším vývojem hydratačního tepla (např. Portlandský struskový cement EN 197-1 CEM II/A-S 42.5 N).

Pro dosažení požadovaných vlastností betonu je třeba volit takovou hodnotu zpracovatelnosti, aby betonová směs byla optimálně zpracovatelná používanými zhutňovacími prostředky, přičemž nesmí jít o beton se zvýšeným obsahem záměsové vody. Nejvyšší přípustná hodnota vodního součinitele  $w/c = 0.55$ , u nabetonávky obvodových stěn podzemní armaturní šachty pak  $w/c = 0.50$ .

Při ošetřování betonové směsi je nutno zdůraznit, že uložený beton je nezbytné udržovat ve vlhkém stavu nejméně po dobu 14 dnů. Udržování ve vlhkém stavu ploch betonu nekrytých bedněním se musí zajistit chráněním před odpařováním vody, vlhčením nebo kombinací těchto opatření.

K ochraně před odpařováním vody lze použít ochranných krytů (rohože, fólie) nebo hmot pro ošetřování povrchu čerstvého betonu podle ČSN 736180, které neobsahují látky způsobující korozi betonu a výztuže. S vlhčením se má započít ihned, jakmile beton ztvrdl natolik, že nedochází k vyplavování cementu (teplota prostředí však musí být  $> 5^{\circ}\text{C}$ ). Voda pro ošetřování betonu musí vyhovovat ČSN EN 1008 a její teplota smí být nejvýše o  $10^{\circ}\text{C}$  nižší než je teplota povrchu betonové konstrukce.

Při použití přísad do betonu je třeba dodržovat ustanovení EN 934-2 a je možno použít jen přísady a příměsi, u kterých byla prokázána jejich zdravotní nezávadnost.

Vodorovné pracovní spáry jsou předpokládány na styku původní obvodové stěny podzemní armaturní šachty a nabetonávky (tato spára bude těsněná), na spodním líci profilů nosného roštu pod turbínou a generátorem a na styku stropní desky se základovými bloky pod generátorem a turbínou.

Před dalším betonováním musí být pro zajištění dobrého spojení ztvrdlého betonu s další vrstvou čerstvého betonu povrch každé pracovní spáry pečlivě připraven - nespojené částice ztvrdlého betonu, cementový povlak na jeho povrchu a nečistoty bránící jeho spolehlivému spojení s čerstvým betonem se mechanicky odstraní, načež se spára omyje vodou a beton řádně provlhčí. Voda zbylá v prohlubních povrchu se musí odstranit. Pracovní spára mezi původní obvodovou stěnou podzemní armaturní šachty a nabetonávkou bude otryskána vysokotlakým vodním paprskem tak, aby odtrhová pevnost betonu činila min.  $1.50\text{ MPa}$ . Těsnění spáry zajistí bobtnavá bentonitová páska odolná do tlaku vody  $10\text{ m}$  – např. WATERSTOP RX101. Materiál těsnící pásky je trvale plastický. Pohyby ve spáře, např. sedání stavby, jsou přebírány bez ovlivnění těsnícího účinku. Při osazování pásku má být podklad čistý, beze zbytků betonu a vodních louží, vlhký beton nevadí. Těsnící pásy se spojují stykem na tupo bez přesahů nebo svařování. Pásy se umístí do středu stěny. Na pásek se nasadí upevňovací mřížka a obojí se upevní ocelovými hřebíky ve vzdálenosti cca  $0.25\text{ m}$ . Postup je však třeba konzultovat s firmou, která těsnící pásy dodává.

Spojení stropní desky vybetonované mezi profily nosného roštu 1. nadzemního podlaží se základovými bloky pod turbínou a generátorem pomáhají zajistit kotevní trny  $\varnothing R10$  využívající otvory  $D=14\text{ mm}$  hloubky  $200\text{ mm}$  vyplněné dvoukomponentní lepicí hmotou na bázi epoxidové pryskyřice pro dodatečné vlepuvání výztuží do betonu s trhlinami i bez trhlin HILTI HIT-RE 500-SD.

Montáž technologie lze zahájit až po dosažení min.  $80\%$  pevnosti betonu v tlaku předepsané v projektu.

Spojení podélníků a příčníků se předpokládalo většinou svařované rámové. Příruby válcovaných nosníků IPE220, HEB200 a IPE300 nosného roštu prvního nadzemního podlaží budou vzájemně spojeny tupými „1/2V“ svary s provařeným kořenem. Pro připojení příček TR.100x100x5 mm a diagonál TR.76.1x4 mm jsou navrženy průběžné obvodové nosné koutové svary účinné tloušťky min.  $5\text{ mm}$ . Pro připojení stojin nosníků a výztuh třeba použít oboustranných nosných koutových svarů účinné tloušťky min.  $5\text{ mm}$ .



Ocelovou konstrukci nosného roštu před osazením trapézových plechů, výztuž před betonáží stropní desky mezi nosníky roštu i výztuž základových bloků pod turbínou a generátorem převezme zpracovatel projektové dokumentace. Přibližná hmotnost nejtěžšího osazovaného dílce (zesílený nosník HEB200 s výztuhami) nepřesáhne cca 300 kg.

Jednotlivé profily hlavních nosníků a překladů probíhajících nad 1. nadzemním podlažím musí být ve zdivu uloženy min. 200 mm. Úložné kapsy musí mít hloubku alespoň 250 mm. Ocelové profily se v kapsách uloží na roznášecí plechy z oceli S355J2+N tloušťky min. 10 mm podlité cementovou maltou tloušťky 25 mm. Rozměry roznášecích plechů budou odpovídat půdorysným rozměrům vybouraných kapes, tj. délka min. 250 mm a šířka 200 mm u nosníků pojezdových drah kladkostrojů nebo 300 až 400 mm (podle tloušťky stěny u překladů).

Spojení jednotlivých nosníků nad 1. nadzemním podlažím profilů se předpokládalo kloubové – navzájem kolmé nosníky neleží v rovině. Příruby křížujících se hlavních nosníků třeba spojit nosnými koutovými svary účinné tloušťky 6 mm

**Výrobní dokumentace ocelové konstrukce musí být před zahájením výroby ověřena zpracovatelem statického výpočtu! V podélnících IPE200 a podporových výztuhách hlavních příčníků IPE300 nosného roštu třeba pamatovat na zhotovení otvorů min. Ø16 mm, kterou se provleče výztuž stropní desky.**

Všechny ocelové konstrukce jsou zařazeny do třídy provedení EXC2 podle ČSN EN 1090-2+A1.

Nová ocelové konstrukce včetně příslušenství musí být uzemněny podle ČSN EN 62305 (Ochrana před bleskem).

Pro ocelovou konstrukci nosného roštu pod turbínou a generátorem v 1. nadzemním podlaží třeba použít ocel S355J2 (nové válcované profily IPE300), S235JR (ostatní válcované profily), S355J2+N (kotevní desky a výztuhy) a S235JRH (čtvercové a kruhové trubky). Trapézový plech TR.70/200 tloušťky 1.25 mm s výškou vlny 70 mm má pevnostní třídu S3200GD (slouží jako ztracené bednění stropní desky mezi nosníky roštu).

Všechny hlavní nosníky kladkostrojů nad 1. nadzemním podlažím jsou navrženy z oceli S355J2, překlady z oceli S235JR, sloupky S235JRH, výztuhy a roznášecí plechy pak z oceli S355J2+N.

Ochranu nových ocelových konstrukcí proti korozi navrhuji provést v následující skladbě:

- očištění povrchu ocelových profilů tryskáním podle normy ČSN EN ISO 12 944, část 4., na stupeň očištění Sa 2 ½
- základní nátěr SIKACOR ZINC R tl. 40 µm (0.17 kg/m<sup>2</sup>) (2-komponentní vysoce pigmentovaný povlak ze zinkového prachu na bázi epoxidových pryskyřic pro ocel)
- 1x podkladní nátěr SIKACOR EG1 tl. 80 µm (0.21 kg/m<sup>2</sup>) (2 - komponentních povlaků na bázi epoxidových pryskyřic s nízkým obsahem rozpouštědel)
- 1x krycí nátěr SIKA POXICOLOR PLUS tl. 80 µm (0.21 kg/m<sup>2</sup>) (dvoukomponentní, hospodárný, vysoce odolný nátěr na ocel a galvanizované povrchy, s nízkým obsahem rozpouštědel, na bázi MIO – železité slídy, na bázi kombinace epoxidových pryskyřic a umělých hmot, odolný, pro prostředí vystavené silným účinkům koroze)

Navržené nátěry ocelových konstrukcí vychází z požadavků vysoké životnosti (více jak 15 let) v prostředí se stupněm korozní agresivity C4 vysoká – průmyslové prostředí (viz ČSN EN ISO 12944-2 a ČSN EN ISO 12944-5).

#### **Upozornění:**

**Nátěry ocelových konstrukcí byly navrženy z materiálů firmy SIKA. Tyto materiály lze po dohodě s projektantem nahradit i obdobnými materiály od jiných firem (např. MAPEI BETOSAN, FOSROC atd.) při dodržení minimálně stejné kvality.**

**Na hlavních nosnících pojezdových drah kladkostrojů musí být viditelně označeno maximální osamělé břemeno, jehož hodnota činí 1600 kg pro hlavní nosníky č.1 a č.2 nebo 3.2 t pro hlavní nosníky č.3 a č.4 (na hlavním nosníku může v jednom okamžiku působit pouze jedno břemeno!). Statické zkušební zatížení dosáhne 125% jmenovitého zatížení kladkostroje (1.25x1600 = 2000 kg nebo 1.25x3.200 = 4000 kg).**

Všechny práce budou prováděny v souladu s platnými zákony, bezpečnostními předpisy a normami, týkajícími se prací na staveništích a zemních a montážních prací. Především se jedná o:

- zákon č. 262/2006 Sb. zákoník práce ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterou se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky ve znění pozdějších předpisů.

V souladu se zákonem č. 309/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů je zadavatel stavby povinen určit pro fázi realizace stavby koordinátora BOZP na stavby, kde bude působit dva a více zhotovitelů, které získaly stavební povolení po 1. lednu 2007 a u kterých jsou přesaženy následující limity objemu prací:

- u kterých celková předpokládaná doba trvání prací a činností je delší než 30 pracovních dnů, ve kterých bude na stavbě pracovat současně více jak 20 fyzických osob po dobu delší než 1 den
- u kterých celkový plánovaný objem prací a činností během realizace díla přesáhne 500 pracovních dnů v přepočtu na jednu fyzickou osobu.

Pokud nebudou tyto limity překročeny, koordinátor BOZP pro realizaci staveb se neurčuje. V době zpracovávání projektové dokumentace není známa dodavatelská organizace, která bude stavbu realizovat. Pokud dojde vybranou dodavatelskou firmou k překročení těchto limitů, koordinátora pro realizaci je nutno určit. Vzhledem k tomu že, na stavbě budou prováděny práce se zvýšeným rizikem dle NV 591/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů je nutno před zahájením prací zpracovat plán BOZP (zpracovává způsobilý koordinátor BOZP; ideální po výběru dodavatele, při znalosti struktury dodavatelské/dodavatelských firem).

Při uvádění konstrukce do provozu nutno dodržovat obdobné zásady jako při provádění tlakových zkoušek potrubí, tj:

- stavební, montážní i zkušební práce mají být prováděny při denním světle
- v blízkosti potrubí, které je pod tlakem se mohou zdržovat jen osoby pověřené pracemi souvisejícími s prováděním tlakové zkoušky
- na koncích potrubí, za koleny a odbočkami které jsou pod tlakem se nesmí nikdo zdržovat
- závady na potrubí se smí odstraňovat pouze tehdy, když je v místě opravy vnitřní přetlak nulový.
- tlaková zkouška může být provedena po kontrole trasy a uložení potrubí projektantem
- kromě platných norem nutno dodržet i pokyny uvedené výrobcem trub a dodavatelem technologie
- v případě, že v průběhu spouštění dojde k nějakým problémům (např. k vibracím, netěsnostem, a pod), nutno přítoku uzavřít a kontaktovat projektanta

Při provozování nosného roštu pod turbínou a generátorem budou podle provozního řádu, minimálně však 1x za 12 měsíců prováděny preventivní kontrolní prohlídky jeho ocelové konstrukce i základových bloků. Pozornost musí být věnována zejména kotvení turbíny a generátoru a svarovým spojům hlavních příčníků s výměnami. Podrobné kontrolní prohlídky je pak třeba provádět minimálně 1x za 12 měsíců nebo ihned, pokud se preventivní prohlídkou zjistí závada, která může vést k vážnějšímu ohrožení provozu nebo bezpečnosti pracovníků. O každé prohlídce se učiní zápis.

Provozní způsobilost a bezpečnost dokončených pojezdových drah kladkostrojů o nosnostech 1.6 t a 3.2 t nutno v pravidelných obdobích ověřovat prohlídkami, revizemi a revizními zkouškami. Pozornost musí být věnována zejména místu křížení pojezdových drah a napojení hlavního nosníku č.4 na nadvrátový překlad.

Pro zdvihací zařízení platí ustanovení platných právních předpisů zejména ČSN 270142, ČSN ISO 12480-1, ČSN ISO 12482-1 a ČSN ISO 9927-1. Lhůty provádění revizí a revizních zkoušek jsou stanoveny v ČSN 270142.

Všechna zvedací zařízení budou používána výhradně kvalifikovanými osobami. Zvláště upozorňuji, že se při provozu pod zavěšeným břemenem nesmí nacházet žádné osoby.

Projektant dále upozorňuje, že práce by měla provádět firma, která má již s obdobnými stavbami zkušenosti.