



**VOPRED PREDPÄTÉ NOSNÍKY M-IN
PRE NOSNÉ KONŠTRUKCIE
SPRIAHNUTÝCH BETÓNOVÝCH
MOSTOV NA POZEMNÝCH
KOMUNIKÁCIÁCH**

TYPOVÝ PODKLAD

OZNAČENIE NOSNÍKOV:

M-IN 30

M-IN 27

M-IN 24

M-IN 21

M-IN 18



06/2010

Súprava č.:



Obsah	
1	Úvod2
1.1	Základné údaje2
1.2	Účel dokumentácie2
1.3	Typový rad nosníkov M-IN.....2
1.4	Základné podmienky použitia nosníkov M-IN2
1.5	Zoznam použitej literatúry3
2	Technická časť3
2.1	Technická správa3
2.1.1	Nosníky M-IN3
2.1.1.1	Tvar nosníkov3
2.1.1.2	Materiály použité na výrobu nosníka4
2.1.1.3	Predpätie nosníka4
2.1.1.4	Vystuženie nosníka betonárskou výstužou.....5
2.1.1.5	Zabudovanie manipulačných prvkov5
2.1.2	Spriahajúca doska.....6
2.1.2.1	Tvar spriahajúcej dosky.....6
2.1.2.2	Materiály použité na spriahajúcu dosku6
2.1.2.3	Betonárska výstuž spriahajúcej dosky.....7
2.1.3	Koncové priečniky7
2.1.3.1	Tvar koncových priečnikov7
2.1.3.2	Materiál koncových priečnikov7
2.1.3.3	Betonárska výstuž koncových priečnikov7
2.1.4	Spojité separovaná doska7
2.1.5	Krytie výstuže betónom.....8
2.1.5.1	Nosník8
2.1.5.2	Spriahajúca doska.....9
2.1.5.3	Koncové priečniky9
2.1.6	Použitie nosníkov M-IN v nosných konštrukciách mostov.....9
2.1.6.1	Základné podmienky použitia nosníkov.....9
2.1.6.2	Usporiadanie mostov v priečnom reze10
2.1.6.3	Usporiadanie mostov v pozdĺžnom smere.....10
2.1.6.4	Pôdorysné usporiadanie mostov11
2.1.7	Vybavenie mostov 11
2.1.8	Analýza konštrukcie v rámci typovej dokumentácie..... 11
2.2	Technologická správa 13
2.2.1	Všeobecne..... 13
2.2.2	Dovolené výrobné odchýlky..... 13
2.2.3	Základné podmienky pre manipuláciu s nosníkmi a ich dopravu 13
2.2.4	Záver 13
2.3	Výkresová časť 14

1 Úvod

1.1 Základné údaje

Predmet zákazky: Typová dokumentácia pre výrobu vopred predpätých nosníkov tvaru I pre mosty pozemných komunikácií označených ako „NOSNÍKY M-IN“ typových dĺžok 18-21-24-27-30m a spracovanie typového podkladu pre projektantov a zhotoviteľov mostov z týchto prefabrikátov.

Zmluvné strany:

Objednávateľ: IN VEST s.r.o., Areál Duslo, Objekt 21-07, 927 03 Šaľa

Zhotoviteľ: Cemos, s.r.o., Mlynské nivy 70, 82105 Bratislava

Riešiteľský kolektív:

Zodpovedný projektant: Ing. Karol Šimun

Spoluriešitelia: Ing. Miroslav Roman

Rastislav Vlado

Technická kontrola: Ing. František Brliť

Dátum spracovania dokumentácie: 06.2010

Typová dokumentácia (vrátane typového podkladu), opísaná v predmete zákazky, je duševným a priemyselným vlastníctvom objednávateľa a zhotoviteľa, ktorí s ním môžu nakladať len v zmysle uzavretej zmluvy o dielo. Dokumentácia je chránená autorským právom a právom obchodného tajomstva.

1.2 Účel dokumentácie

Účelom typovej dokumentácie je spracovanie podkladov pre výrobu mostných prefabrikátov M-IN, ich skladovanie a manipuláciu s nimi u výrobcu, počas prepravy a na stavbe. Dokumentácia rieši aj pravidlá a limity použitia prefabrikátov pre spriahnuté nosné konštrukcie mostov pozemných komunikácií.

Účelom typového podkladu, ktorý predstavuje skrátenú verziu úplnej typovej dokumentácie je poskytnúť projektantom, zhotoviteľom, stavebným dozorom a správcom mostných objektov všetky informácie, ktoré sú potrebné pre správne použitie prefabrikátov v typických nosných konštrukciách mostov pozemných komunikácií.

1.3 Typový rad nosníkov M-IN

Nosníky boli navrhnuté so zámerom, aby ich bolo možné aplikovať aj na nosných konštrukciách mostov navrhnutých s uvažovaním iných, v SR bežne dostupných, prefabrikátov, teda aby základné údaje, ako je skladobná dĺžka, výška nosníkov, výška spriahnutej nosnej konštrukcie a rozpätie boli zhodné, prípadne sa len málo líšili od prefabrikátov iných výrobcov a bola možnosť zameniteľnosti výrobkov bez podstatného vplyvu na ostatné časti konkrétneho mosta.

Zoznam jednotlivých nosníkov typového radu s ich označením:

Tab. 1

Označenie nosníka	Typ nosníka	Dĺžka (m)		Výška (m)
		skladobná	výrobná	
M-IN 30	vopred predpätý betónový tvaru I	30,0	29,96	1,40
M-IN 27	vopred predpätý betónový tvaru I	27,0	26,96	1,25
M-IN 24	vopred predpätý betónový tvaru I	24,0	23,96	1,10
M-IN 21	vopred predpätý betónový tvaru I	21,0	20,96	0,95
M-IN 18	vopred predpätý betónový tvaru I	18,0	17,96	0,85

1.4 Základné podmienky použitia nosníkov M-IN

Z nosníkov je možné vytvoriť spriahnuté nosné konštrukcie mostov na pozemných komunikáciách o rozpätiach polí vyplývajúcich z typovej dĺžky nosníka a to buď o jednom poli, alebo o viacerých poliach. Použitie nosníkov v zmysle typového podkladu bez statického posúdenia je možné na nosné konštrukcie mostov jednopólových skladobných dĺžok 30 m, 27 m, 24 m, 21 m a 18 m, šikmosti 45° až 90°, alebo na viacpólové nosné konštrukcie s dilatčným zariadením medzi každým pólom.

Najmenšia šírka mosta uvažovaná v typovom podklade je odvodená zo šírkového usporiadania zodpovedajúceho kategórii cesty C7,5 (v typovom podklade sa neuvádza úplné označenie kategórie s návrhovou rýchlosťou, nakoľko táto nemá priamy súvis so šírkou komunikácie) s obojstrannými rímsami bez chodníkov, najväčšia šírka mosta je odvodená zo šírkového usporiadania zodpovedajúceho kategórii miestnej komunikácie MZ14 s obojstrannými chodníkmi šírky 2,0 m – podrobne pozri výkresovú časť, prílohu 2.3.1.

Individuálne statické posúdenie nosníkov a ostatných prvkov spriahnutej konštrukcie nad rámec typového podkladu je vždy potrebné pre nasledujúce prípady:

- atypické dĺžky nosníkov (výroba je v zásade možná po dohode s výrobcom)

- mosty o viacerých poliach tvorených prostými nosníkmi spojenými bezdilatačným stykom pomocou separovanej dosky
- pri plne spojitých nosných konštrukciách
- pri šikmosti konštrukcie menej ako 45°
- pri moste užšom ako pre kategóriu C7,5 s počtom nosníkov menším ako 6 ks
- pri osovej vzdialenosti nosníkov väčšej ako 1500 mm
- pri polohe krajného nosníka prekračujúcej limitnú polohu definovanú v typovom podklade
- pri šikmých mostoch širších ako v typovom podklade uvažovaná limitná šírka zodpovedajúca kategórii MZ14
- pri konzolovom vyložení spriahajúcej dosky krajného nosníka väčšom ako 750 mm meranom od osi nosníka
- pri použití atypického mostného zvršku – napríklad masívneho odvodňovacieho žľabu, rímasy s veľkým vyložením, a podobne.
- iných podstatných odlišností voči údajom uvedeným v typovom podklade
- pri účinkoch mimoriadnych zaťažení a seizmických zaťažení
- pri betónovaní spriahnutej dosky na nosníky staršie ako 6 mesiacov

1.5 Zoznam použitej literatúry

Nosníky a spriahnutá konštrukcia sú navrhnuté podľa nasledujúcich technických noriem:

STN EN 206-1	Betón, časť 1: Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda
STN EN 1990	Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií
STN EN 1990/A1	Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií, Zmena A1
STN EN 1991-1	Eurokód 1 Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia – objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženie budov
STN EN 1991-1	Eurokód 1 Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia – objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženie budov
STN EN 1991-1-5	Eurokód 1 Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-5: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia účinkami teploty
STN EN 1991-1-6	Eurokód 1 Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-6: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia počas výstavby
STN EN 1991-2	Eurokód 1 Zaťaženia konštrukcií. Časť 2: Zaťaženie mostov dopravou
STN EN 1991-3	Eurokód 1 Zaťaženia konštrukcií. Časť 3: Zaťaženie vyvolané žeriavmi

	a strojmi
STN EN 1992-1-1	Eurokód 2 Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy
STN EN 1992-2	Eurokód 2 Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 2: Betónové mosty. Navrhovanie a konštruovanie
STN EN 1337-1	Ložiská v stavebníctve. Časť 1: Všeobecné pravidlá navrhovania
STN EN 13369	Všeobecné pravidlá pre betónové prefabrikáty
STN EN 15050	Betónové prefabrikáty. Mostné dielce
STN EN 10080	Oceľ na vystuženie betónu. Zvariteľná oceľová výstuž. Všeobecne
STN 736201	Projektovanie mostných objektov
STN 736101	Projektovanie ciest a diaľnic
STN 736110	Projektovanie miestnych komunikácií
	Vzorové listy stavieb pozemných komunikácií VL4-mosty

2 Technická časť

2.1 Technická správa

Nosná konštrukcia mostov z prefabrikovaných nosníkov M-IN pozostáva z určeného počtu nosníkov a monolitckej spriahajúcej dosky a koncových priečnikov vystužovaných a betónovaných in-situ.

2.1.1 Nosníky M-IN

Nosníky sú základný nosný prvok nosnej konštrukcie spriahnutého doskového mosta, je v nich zabudovaná predpínacia výstuž a samostatne prenášajú zaťaženie od vlastnej tiaže, tiaže strateného debnenia a tiaže betónu spriahajúcej dosky.

2.1.1.1 Tvar nosníkov

Nosníky majú v priečnom reze konštantný tvar písmena „I“, pre jednotlivé dĺžky nosníkov sa mení okrem samotnej dĺžky aj výška prierezu – viď Tab.1. Zmena výšky sa dosiahne zmenou výšky steny nosníka pri zachovaní rovnakých rozmerov hornej a dolnej príruby. Šírka hornej príruby je 770 mm, šírka spodnej príruby je 670 mm. V hornej príрубе na jej obidvoch okrajoch je vytvorené vybratie pre uloženie strateného debnenia spriahajúcej dosky o veľkosti 40x40 mm. Hĺbka vybratia je zámerne

väčšia ako je potrebná hrúbka debnenia, rozdiel je využitý na zväčšenie krycej vrstvy výstuže dosky pri spodnom povrchu.

Čelá nosníkov pre všetky šikmosti nosnej konštrukcie sú kolmé a zvislé. Projektant konkrétneho mostného objektu posúdi priestorové nároky na kotvenie mostného záveru použitého na moste a na základe požiadavky výrobcu upraví vybratie v hornej časti na konci nosníka a zabuduje sa prídavná výstuž na kotvenie mostného záveru, ak sa toto kotvenie nedá zrealizovať v rámci dobetónovania čiel priečnikov.

Horná príruha nosníka má celý povrch (okrem stien vybratia pre uloženie strateného debnenia) zámerne zdrsnený tak, aby vyhovoval klasifikácii povrchu „drsný“ podľa čl. 6.2.5 (2) STN EN 1992-1-1, čo znamená „povrch s ryhami hlbokými najmenej 3 mm vzdialenými okolo 40 mm dosiahnutý hrabaním, obnažením kameniva alebo metódami, ktoré dávajú ekvivalentný efekt“

To isté platí aj pre plochy stien a prírub, ktoré budú v spriahnutej konštrukcii v kontakte s monolitickým priečnikom.

Po dohode s výrobcom a na základe modifikácie predpätia a prípadne aj vystuženia nosníka ako výsledku individuálneho statického posúdenia konštrukcie je možné vyrobiť aj nosníky atypických skrátených dĺžok.

Uloženie nosníkov na ložiskách musí byť vo všetkých smeroch vodorovné, čo sa dosiahne vytvorením náliatkov nad ložiskami vystupujúcich zo spodného povrchu dolnej príruby. Rozmery náliatkov vždy špecifikuje projektant mostného objektu podľa pozdĺžneho spádu zabudovaného nosníka a rozmerov ložiska. Pred debnenie náliatku pri výrobe je potrebné v smere skrátenia nosníka vložiť do podlahy formy pružnú vložku, aby náliatok mohol voľne sledovať skrátenie nosníka po vnesení predpätia. Náliatok je v priečnom smere vždy paralelný so spodnou plochou príruby, teda vodorovný.

Vonkajší okraj ložiska musí byť v pozdĺžnom smere vzdialený od konca nosníka minimálne 100 mm, v priečnom smere od okraja spodnej príruby min. 50 mm. U hrncových ložísk sa podmienka vzťahuje na rozmery spodku ložiska, okraj klznej dosky môže byť v takej polohe, aby hrana prieniku náliatku nad ložiskom so spodkom príruby nosníka bola aspoň 25 mm od okraja príruby vo všetkých smeroch. Pri návrhu je nutné brať do úvahy najnepriaznivejšiu vzájomnú polohu spodku ložiska a konca nosníka pri maximálnom skrátení od objemových zmien betónu, čo je okrem iného závislé na navrhnutej dĺžke dilatačného celku pri viacpoľových mostoch. U klzných ložísk pre väčšie pozdĺžne posuny, kde uvedené podmienky nie je možné splniť, je možné posunúť os ložiska smerom do stredu nosníka o maximálnu hodnotu 100 mm, čím sa zmenší rozpätie nosníka. Túto skutočnosť je potrebné špecifikovať výrobcovi spolu s rozmermi náliatku.

Príklad špecifikácie základných individuálnych parametrov tvaru nosníka:

A			B		
Smer:	Trenčín		Smer:	Žilina	
OUA	300	mm	OUB	300	mm
LA	270	mm	LB	470	mm
BA	470	mm	BB	430	mm
% pA	-1,5	%	% pB	-2,5	%
HA1	14	mm	HB1	22	mm
HA2	10	mm	HB2	10	mm
MZA-B	100	mm	MZB-B	0	mm
MZA-H	50	mm	MZB-H	0	mm
Bezdilatačný styk	nie		Bezdilatačný styk	áno	

2.1.1.2 Materiály použité na výrobu nosníka

Betón nosníkov: STN EN 206-1 - C50/60 – XF2, XD3 (SK) – Cl 0,1 – D_{max} 16 – S3, minimálny E_{cm} = 37 GPa

Betonárska výstuž nosníkov: oceľové rebierkové tyče triedy aspoň B500B, prípadne B550B

Predpínacia výstuž nosníkov: prEN 10138-3-Y1860S7-15,3-A

sedemdrôtové laná s nízkou relaxáciou do 2,5% po 1000 hod pri 0,7f_p– trieda 2 podľa STN EN 1992-1-1, priemer lana 15,3 mm, plocha lana 140 mm², f_{pk}=1860 MPa, f_{p0,1k}=1636 MPa

Separácia lán: PVC rúrky vonkajšieho priemeru 20x1,8 mm a plastické mazivo

Zabudované prvky pre manipuláciu: transportankery – v počte 4 ks / nosník

2.1.1.3 Predpätie nosníka

Nosník je predom predpätý sústavou paralelných priamych lán kotvených do napínacieho zariadenia na koncoch výrobnej dráhy. Laná sú v priečnom aj zvislom smere umiestnené v rastrí 50x50 mm osovo, v dolnej príрубе je rôzny počet lán závislý od dĺžky nosníka umiestnený v troch vrstvách a v hornej príрубе sú vždy dve laná v jednej vrstve. Zmenšenie predpínacej sily po dĺžke nosníka smerom k jeho koncom sa zrealizuje separovaním vybraného počtu lán pomocou PVC rúrok navlečených na lano, ktoré sa pred navlečením obalí plastickým antikoróznym mazivom. Laná sú v priereze umiestnené aj postupne separované zásadne symetricky voči zvislej osi nosníka.

Predpínacia výstuž sa na napínacom zariadení napne na maximálne napätie $\sigma_{p,max}=1472$ MPa, čo zodpovedá pomeru $0,9 \times f_{p0,1k}$. Čas medzi vnesením predpätia do lán a vnesením predpätia do nosníka bol pri statickej analýze nosníkov uvažovaný v hodnote 1 deň. Teoretický vek betónu nosníka v čase vnesenia predpätia bol uvažovaný ako 7 dní, čomu zodpovedajú nasledovné pevnosti betónu, ktoré musí betón aspoň dosiahnuť v čase vnesenia predpätia do nosníka:

$f_{ck}(t)=39,5$ MPa

$f_{cm}(t)=47,5$ MPa

$f_{ctm}(t)=3,33$ MPa

V zmysle STN EN 1992-1-1, č. 5.10.3 (2) nesmie napätie v predpínacej výstuži v čase $t=t_0$, teda okamžite po prenose predpätia po prebehnutí okamžitých strát prekročiť hodnotu $\min(0,75 \times f_{pk}; 0,85 \times f_{p0,1k})$, čo pre použité laná zodpovedá napätiu 1391 MPa. Táto hodnota je prekročená pre hornú dvojicu lán u všetkých dĺžok nosníkov a preto sa horná hranica lán napne individuálne jedno-lanovou pištoľou na zmenšené kotevné napätie, prípadne sa uváži poklz v kotvení, ak je jeho zaručená hodnota dostatočná na zmenšenie napätia v lanách na požadovanú hladinu.

Požadovaná redukcia $\sigma_{p,max}$ pre hornú dvojicu lán je v tabuľke:

Tab. 2

Nosník	Súčiniteľ redukujúci $\sigma_{p,max}$	Hodnota redukovaného napätia $\sigma_{p,max}$ (MPa)
M-IN 30	0,960	1413
M-IN 27	0,955	1405
M-IN 24	0,950	1398
M-IN 21	0,940	1383
M-IN 18	0,935	1376

Predpínacia sila sa do nosníkov vnesie plynule, uvoľnením predpätia v napínacom zariadení hydraulicky, opačným pohybom ako pri predpínaní.

Po vnesení predpätia sa konce lán odrežú, laná sa ponechajú trčať na dĺžku 70 mm. Na separované laná je potrebné dať ochranu z mäkkého penového materiálu, ktorý po zabudovaní koncov lán do priečnika umožní lanám určitý pohyb v monolitickom priečniku, keďže separované laná sa nebudú skracovať s nosníkom od účinkov dotvarovania a zmrašťovania.

2.1.1.4 Vystuženie nosníka betonárskou výstužou

Betonárska výstuž nosníka je navrhnutá z armokošov viazaných z prútov z rebierkovej ocele priemerov 6, 8, 10 a 12 mm. Charakteristická medza klzu ocele minimálne 500 MPa, maximálne 600MPa, ťažnosť triedy B alebo C.

V koncovej oblasti je v stene nosníka a v dolnej prírube navrhnutá betonárska výstuž ohnutá k povrchu vo vylamovacích dielcoch, ktorá sa po osadení nosníka ohne do smeru osi priečnika a previaže sa s pozdĺžnou výstužou priečnika.

V prípade viacpoľových mostných konštrukcií spojených bezdilatačným stykom pomocou separovanej spojitej dosky sa v oblasti separácie – typicky od konca nosníka po os uloženia – vynechá spriahajúca výstuž – položka č. 6 sa úplne zruší a položka č. 1 sa upraví pred betonážou tak, že sa odrežú jej horné časti tesne za oblúkom medzi šikmou a zvislou časťou. Zároveň projektant mosta posúdi potrebu prídavnej spriahajúcej výstuže pri konci nosníka v oblasti mimo separovanej dosky, ktorá zachytí vodorovné sily v spriahajúcej doske od sily prenášanej bezdilatačným spojením z ostatných polí. Špecifikáciu tejto prídavnej výstuže zadá výrobcovi nosníkov spolu pri objednávaní odberateľ nosníkov.

2.1.1.5 Zabudovanie manipulačných prvkov

V stene a hornej prírube nosníka sú zabudované manipulačné prvky typu transportanker – systém DEHA- Kugelkopf v počte 4 ks / nosník. Pre manipuláciu je potrebné zariadenie, ktoré zabezpečí rovnomerný roznos síl do jednotlivých závesných prvkov.

Prehľad typov transportankerov:

Tab. 3

Nosník	Označenie transportankeru Kugelkopf
M-IN 30	6000-15-400
M-IN 27	6000-15-400
M-IN 24	6000-10-340
M-IN 21	6000-7,5-300
M-IN 18	6000-7,5-300

2.1.2 Spriahajúca doska

Spriahajúca doska zabezpečuje v nosnej konštrukcii niekoľko dôležitých funkcií. V prvom rade pôsobí ako prvok, ktorý spája jednotlivé prefabrikované nosníky do celku zvaného nosná konštrukcia mosta a zabezpečuje priečny roznos zaťaženia na jednotlivé nosníky. Vytvára povrch mostovky v požadovaných smerových, výškových a sklonových parametroch a slúži ako podklad pre natavenie izolácie, nesie mostný zvršok a príslušné časti vybavenia mosta. Spriahnutie zabezpečuje podstatné zvýšenie únosnosti prierezu nosníka pre zaťaženia, ktoré sa aplikujú na nosnú konštrukciu po spriahnutí a to zväčšením ramena vnútorných síl a rozšírením tlačenej oblasti v spriahnutom priereze v porovnaní so základným prierezom nosníka.

Rozdielny vek a iné odlišné vlastnosti betónu nosníka a spriahajúcej dosky zapríčiňuje nerovnomerné zmrašťovanie v spriahnutom priereze, ktoré odčerpáva z tlakovej rezervy v nosníku vytvorenej predpätím a preto je nutné rešpektovať uvedený maximálny vek nosníka pri spriahnutí s doskou.

Nerovnomerné dotvarovanie zabezpečuje redistribúciu napätosti v spriahnutom priereze, ktorá postupom času vylepšuje stav napätosti v nosníku a má tak benefičný charakter. Naopak, zvyšuje sa postupne tlakové napätie v spriahajúcej doske.

2.1.2.1 Tvar spriahajúcej dosky

Doska pre nosné konštrukcie z nosníkov M-IN všetkých dĺžok má minimálnu hrúbku nad hornou plochou nosníka 200 mm. Táto hrúbka je v praxi dodržaná len v určitých bodoch v strede nosníka, kde je pri prostých poliach a kolmých mostoch maximálny dimenzačný moment. Vzhľadom na to, že mosty musia mať z požiadavky odvodnenia určitý pozdĺžny a priečny spád horného povrchu mostovky, je hrúbka dosky v ostatných miestach väčšia, čo zapríčiňuje jednak rozdiel medzi požadovaným priečnym spádom povrchu mostovky a zásadou ukladania nosníkov v priečnom smere do vodorovnej roviny, druhým faktorom je vzopätie nosníka smerom hore od účinkov predpätia, ktoré je najväčšie v strede nosníka a je potrebné zmenou hrúbky dosky vyrovnať rozdiel medzi požadovaným pozdĺžnym sklonom mostovky a zdeformovaným povrchom hornej príruby nosníka.

Pre výpočet zaťaženia betónom spriahajúcej dosky bola uvažovaná náhradná hrúbka dosky 240 mm, v ktorej je započítaná premennosť hrúbky v pozdĺžnom a priečnom smere, tiaľ strateného debnenia a tiaľ prídavnej krycej vrstvy betónu dosky medzi prírubami nosníkov.

Pre potreby výpočtu bol uvažovaný maximálny priečny spád povrchu mostovky 6 % a maximálne vzopätie nosníka dĺžky 30 m vo veku 6 mesiacov.

Premenné konzolovité vyloženie dosky na vonkajšiu stranu krajných nosníkov sa používa pri pôdorysne zakrivených mostoch na vytvorenie vzopätia nad tetivou oblúka, ktorú tvorí krajný nosník. Bez ďalšieho podrobného prepočtu nosníkov je možné vyloženie do hodnoty 750 mm merané od osi krajného nosníka, pričom je nutné dodržať maximálnu vzdialenosť osi nosníka od okraja zaťažovacieho priestoru, kde sa môže vyskytnúť zaťaženie dopravou. Porovná sa len veľkosť dimenzačných momentov takéhoto krajného nosníka, ktorá nesmie byť väčšia ako je uvedená v typovom podklade. Pri väčšom vyložení konzoly mostovky, ako je to, ktoré je uvedené vo vzorových priečných usporiadaniach – príloha č. 2.3.1.1, projektant posúdi hornú priečnu výstuž konzoly mostovky a prípadne doplní prídavnú výstuž.

Pre atypické súčasti mostného zvršku, ktoré môžu byť zakotvené do vyloženia spriahajúcej dosky na okraji mosta, ako sú betónové zvodidlá, protihlukové steny, betónové odvodňovacie žľaby, kotvenia portálov, stožiarov a podobne projektant vždy posúdi výstuž dosky na účinky zaťaženia.

Doska strateného debnenia sa uloží do vybratia v hornej príрубе susedných nosníkov a je potrebné individuálne určiť jej hrúbku na základe posúdenia únosnosti a prijateľných priehybov. Hrúbka môže byť odstupňovaná podľa hrúbky betónu spriahajúcej dosky. Vstupmi sú pevnostné a pružnostné vlastnosti dosky a jej hrúbka a zaťaženie pri liatí betónu podľa čl. 4.11.2 STN EN 1991-1-6. Bežne používané materiály sú vláknocementové dosky rôznych obchodných značiek.

Maximálna hrúbka dosky strateného debnenia je 24 mm, nakoľko zvyšných 16 mm z hĺbky vybratia je určených na zvýšenie hrúbky krycej vrstvy spodnej výstuže spriahajúcej dosky.

2.1.2.2 Materiály použité na spriahajúcu dosku

Pre mosty nad pozemnými komunikáciami, kde je spodok spriahajúcej dosky do výšky 6 m nad najvyšším bodom vozovky premostovanej komunikácie je potrebné použiť betón:

STN EN 206-1 – C35/45 – XF2, XD3 (SK) – Cl 0,4 – $D_{\max}$ 16 – S3, minimálny $E_{cm} = 34$ GPa

Pre mosty nad pozemnými komunikáciami, kde je spodok spriahajúcej dosky viac ako 6 m nad najvyšším bodom vozovky premostovanej komunikácie, je možné použiť betón:

STN EN 206-1 – C35/45 – XD1, XC4 (SK) – Cl 0,4 – $D_{\max}$ 16 – S3, minimálny $E_{cm} = 34$ GPa

V prípade umiestnenia predpínacích káblov v doske pre zmonolitnené spojitie konštrukcie je potrebné upraviť obsah chloridov na Cl 0,1.

Betonárska výstuž: oceľové rebierkové tyče triedy aspoň B500B

2.1.2.3 *Betonárska výstuž spriahajúcej dosky*

Doska je vystužená v dvoch na seba kolmých smeroch výstužou z jednotlivých prútov, bližšie k povrchom je vždy priečna výstuž, ktorá sa aj pri šikmých mostoch kladie kolmo na voľný okraj spriahajúcej dosky.

Rozdelenie výstuže závisí od dĺžky nosníkov a mení sa po dĺžke poľa. Je spracované parametricky v schéme vystuženia dosky.

Výkres tvaru a výstuže spriahajúcej dosky vždy spracováva na základe schémy vystuženia v typovom podklade projektant mostného objektu. Konštrukčné zásady vystuženia sa navrhnu v zmysle STN EN 1992-1-1.

V tomto výkrese projektant vyrieši aj úpravy výstuže dosky potrebné na zachytenie síl z kotvenia monolitických ríms, zabudovania sediel odvodňovačov, kotvenia mostných záverov, záchytných bezpečnostných zariadení, protihlukových stien, stožiarov, portálov DZ a iných súčastí mostného vybavenia. Tiež navrhne výstuž konzoly dosky, ak je vyloženie väčšie, ako bolo uvažované vo vzorových priečných rezoch typového podkladu.

2.1.3 *Koncové priečniky*

Pri klasickom usporiadaní nosnej konštrukcie ako nespojitej konštrukcie jedno či viacpoľovej, sú v typovom podklade navrhnuté koncové resp. medziľahlé priečniky. Sú to monolitické priečne nosníky časťou svojho priečneho rezu za čelami nosníkov spojité, vo väčšej časti svojej šírky sú však nespojité, vyplňajú medzery medzi nosníkmi. Stabilizujú vertikálnu polohu nosníkov a zachytávajú vodorovné sily od natáčania koncov nosníkov. Slúžia aj na zakotvenie mostného záveru. U viacpoľových konštrukcií pôsobiacich ako prosté polia je medziľahlý priečnik tvorený dvomi koncovými priečnikmi oddelenými v zvislej rovine pružnou separačnou vložkou.

Pri spojitých konštrukciách je monolitický priečnik potrebné vždy navrhnuť individuálne v duchu návrhu spojitej konštrukcie, ktorú tento typový podklad nerieši.

2.1.3.1 *Tvar koncových priečnikov*

Koncový priečnik má obdĺžnikový priečny rez a výšku zodpovedajúcu výške nosníka. Kolmá šírka priečneho rezu priečnika je premenná v závislosti od rozmerov navrhnutých ložísk a šikmosti nosnej konštrukcie. Pozdĺžne hrany priečnikov sú rovnobežné s úložnou priamkou nosnej konštrukcie. Pri pôdorysne zakrivených mostoch s vejárovite uloženými nosníkmi je touto priamkou zväčša spojnica

stredov ložísk krajných nosníkov. Priečnik vždy presahuje v pozdĺžnom smere mosta za čelá nosníkov, dĺžka minimálneho presahu, meraná v smere osi nosníka, je 150mm.

Presah priečnika za os krajného nosníka v priečnom smere mosta je minimálne v rozsahu šírky hornej príruby, prípadne sa zhotoví až po okraj vyloženia spriahajúcej dosky. Projektant posúdi vhodnosť riešenia podľa požiadaviek vyplývajúcich z návrhu tvaru a kotvenia mostného záveru v tejto oblasti.

Priečnik je monoliticky spojený so spriahajúcou doskou, okrem časti priečnika pod bezdilatačným stykom spojitou separovanou doskou, kde je priečnik odseparovaný od tejto dosky stlačiteľnou separačnou vložkou.

Betonáž priečnika a úseku spriahajúcej dosky v jeho blízkosti sa u koncových priečnikov vykoná v jednom pracovnom zábere.

2.1.3.2 *Materiál koncových priečnikov*

Betón:

STN EN 206-1 – C35/45 – XF2, XD3 (SK) – C1 0,4 – $D_{\max}$ 16 – S3, minimálny $E_{cm} = 34$ GPa

Betonárska výstuž: oceľové rebierkové tyče triedy aspoň B500B

2.1.3.3 *Betonárska výstuž koncových priečnikov*

Koncové priečniky sú vystužené výstužou z jednotlivých prútov. V spojitkej časti priečnika prebieha výstuž spojitou s prípadnými presahmi v zmysle STN EN 1992-1-1. Medzi nosníkmi je v pozdĺžnom smere výstuž tvorená krátkymi prútmi, ktoré sú stykované presahom s prútmi zabetónovanými v čelách a dolnej príрубе nosníka, ktoré sa pred zabudovaním nosníka vyhnú do polohy rovnobežnej s čelom priečnika. Priečna výstuž je v tvare uzavretých strmeňov. Podľa v projekte navrhnutého mostného záveru projektant do priečnika pridá aj výstuž potrebnú na jeho ukotvenie.

2.1.4 *Spojité separovaná doska*

Spojité separovaná doska zabezpečuje spojitosť mostovky pri viacpoľových nosných konštrukciách, kde nosníky nie sú spojité a pre každé pole sú použité samostatné ložiská pre každý nosník a samostatné koncové priečniky. V zmysle STN EN 15050, príloha D, je to spojitosť typu 4.

Namáhanie dosky je komplexná záležitosť závislá od vzájomných posunov a pootočení koncov nosníkov. Separovaná doska je namáhaná excentrickým ťahom alebo tlakom, v závislosti od kombinácie zaťaženia a typu uloženia, tuhosti elastomerných ložísk (výrazne sa v čase mení

s teplotou), u hrncových ložísk zase od usporiadania ich pohyblivosti. Namáhanie dosky závisí aj od dĺžky bezdilatačného celku a polohy dosky v konštrukcii v rámci celkovej dĺžky a teplotného streda. Vplyv má aj šikmosť dosky. Je to komplexný problém, ktorý sa vzhľadom na variabilitu vstupných parametrov nedá zahrnúť spoľahlivo do typového podkladu, preto projektant musí vždy vykonať posúdenie spojitej separovanej dosky v projekte mosta. Posúdi sa vplyv typu uloženia nosníkov, pootočenie koncov nosníkov od najnepriaznivejšej kombinácie zvislého zaťaženia, od teplotného spádu, objemových zmien v betóne, celková vodorovná sila zahrňujúca odpor ložísk za spojitou doskou voči pozdĺžnym pohybom konštrukcie, resp. brzdné a rozjazdové sily. Pre výpočet reálnych ohybových momentov je nutné redukovať tuhosť dosky pre potrhany prierez, čo vedie k iteráčnemu výpočtu. Prípadne sa použije sofistikovanejší program pracujúci s vystuženými konečnými prvkami. V typovom podklade je navrhnuté riešenie spojitej dosky pre konkrétny príklad najužšieho mosta zo 6 nosníkov dĺžky 30 m, s maximálnou dĺžkou konštrukcie za separovanou doskou o dĺžke 2 polí, zohľadnené sú tu rôzne kombinácie uloženia na hrncových ložiskách resp. uloženie na elastomerných ložiskách. Doska je v tomto príklade separovaná od priečnika vložkou z materiálu, ktorý zabezpečí separáciu pri betonáži a nebude klásť odpor pri zatlačení dosky - odporúča sa použiť dosky z minerálnej vlny - patričnej hrúbky, ktorá zohľadňuje väčšiu hrúbku spriahajúcej dosky na koncoch nosníka tak, aby hrúbka separovanej dosky bola 170 mm. Separuje sa doska na šírku zodpovedajúcu vzdialenosti osí uloženia nosníkov dvoch susedných polí. Pri individuálnom posúdení projektant môže určiť aj inú hrúbku separovanej dosky prípadne dĺžku separácie. Podľa dĺžky separácie projektant určí výrobcovi oblasť na konci nosníka, kde sa nezabudujú prvky spriahnutia. Výstuž separovanej dosky sa spoľahlivo zakotví do spriahajúcej dosky v zmysle konštrukčných zásad STN EN 1992-1-1 a STN EN 1992-2.

2.1.5 Krytie výstuže betónom

Krytie je navrhnuté v zmysle požiadaviek STN EN 1992-1-1 a STN EN 1992-2
Návrhová životnosť konštrukcie – 100 rokov – zvyšuje triedu konštrukcie pre všetky stupne prostredia o 2. Odporúčaná trieda konštrukcie S4 sa tým mení na S6.

Stupeň prostredia pre jednotlivé povrchy:

Tab. 4

Vonkajší povrch nosnej konštrukcie	XC3,XD1	ak je povrch vo vzdialenosti väčšej ako 6 m od okraja alebo povrchu vozovky
	XD3,XF2	ak je povrch vo vzdialenosti menšej alebo rovnjej, ako je 6 m od okraja alebo povrchu vozovky
Horný povrch spriahajúcej dosky	XC3	Povrch chránený hydroizoláciou

2.1.5.1 Nosník

Vzhľadom na to, že nosník môže byť v praxi použitý už pre mosty s podjazdnou výškou o minimálnych hodnotách 4,20 m, bol zvolený stupeň prostredia XD3, XF2. Nosník je vyrobený z betónu pevnostnej triedy C50/60, čo umožňuje redukovať konštrukčnú triedu o 1 a vo výrobni je zabezpečená špeciálna kvalita výroby betónu, čo umožňuje redukovať konštrukčnú triedu o 1 , celkovo je konštrukčná trieda S6-2=S4

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$
$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 \text{ mm})$$

Betonárska výstuž:

$$c_{min,b} = \text{priemer prúta, v našom prípade maximálne 12 mm}$$
$$c_{min,dur} \text{ pre XD3 a S4 je 45 mm}$$
$$\Delta c_{dur,\gamma} = 0$$
$$\Delta c_{dur,st} = 0 \text{ a } \Delta c_{dur,add} = 0$$
$$c_{min} = \max(12; 45 + 0 - 0 - 0; 10 \text{ mm}) = 45 \text{ mm}$$
$$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$$
$$c_{nom} = 45 + 10 = 55 \text{ mm}$$

Pre vrchnú výstuž hornej príruby v styčnej škáre príruby/spriahajúca doska nie je možná redukcia c_{min} na $c_{min,b}$, keďže nosníky môžu byť vystavené vonkajšiemu prostrediu dlhšie ako 28 dní, preto pre stupeň prostredia XC3 a S4 je krytie:

$$c_{min,dur} = 25 \text{ mm}$$
$$c_{min} = \max(8; 25 + 0 - 0 - 0; 10 \text{ mm}) = 25 \text{ mm}$$
$$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$$
$$c_{nom} = 25 + 10 = 35 \text{ mm}$$

Predpínacia výstuž:

$c_{\min,b} = 1,5 \times \text{priemer lana}$, v našom prípade $1,5 \times 15,3 \text{ mm} = 23 \text{ mm}$

$c_{\min,dur}$ pre XD3 a S4 je 55 mm

$\Delta c_{dur,\gamma} = 0$

$\Delta c_{dur,st} = 0$ a $\Delta c_{dur,add} = 0$

$c_{\min} = \max(23; 55 + 0 - 0 - 0; 10 \text{ mm}) = 55 \text{ mm}$

$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$

$c_{nom} = 55 + 10 = 65 \text{ mm}$

2.1.5.2 Spriahajúca doska

Projektant individuálne posúdi pre konkrétny prípad nosnej konštrukcie a jej vzdialenosti od povrchu vozovky, ak je to most cez pozemnú komunikáciu, či sa spodný povrch spriahajúcej dosky nachádza v stupni prostredia XD3, XF2 - pre vzdialenosť do 6,0 m od vozovky, alebo sa nachádza v stupni XC3, XD1 pre ostatné prípady a mosty cez vodné toky, železničné trate a podobne.

Trieda konštrukcie je S4 zvýšená o 2, znížená o 1 pre pevnosť betónu $\geq C35/45$ a znížená o 1 z titulu doskovej konštrukcie, výsledná trieda je S4.

Spodná výstuž spriahajúcej dosky má krytie:

$c_{\min,b}$ = priemer prúta, v našom prípade maximálne 20 mm

$\Delta c_{dur,\gamma} = 0$

$\Delta c_{dur,st} = 0$ a $\Delta c_{dur,add} = 0$

Pre prvý prípad XD3, XF2 a S4 je $c_{\min,dur} = 45 \text{ mm}$

$c_{\min} = \max(20; 45 + 0 - 0 - 0; 10 \text{ mm}) = 45 \text{ mm}$

$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$

$c_{nom} = 45 + 10 = 55 \text{ mm}$

Pre druhý prípad XC3, XD1 a S4 je $c_{\min,dur} = 35 \text{ mm}$

$c_{\min} = \max(20; 35 + 0 - 0 - 0; 10 \text{ mm}) = 35 \text{ mm}$

$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$

$c_{nom} = 35 + 10 = 45 \text{ mm}$

Horná výstuž spriahajúcej dosky má krytie:

Pre XC3 a S4 je $c_{\min,dur} = 25 \text{ mm}$

$c_{\min} = \max(20; 25 + 0 - 0 - 0; 10 \text{ mm}) = 25 \text{ mm}$

$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$

$c_{nom} = 25 + 10 = 35 \text{ mm}$

Hodnoty platia aj pre spojitú separovanú dosku.

2.1.5.3 Koncové priečniky

Krytie výstuže koncových priečnikov je pre stupeň prostredia rovnaký ako pre nosníky – XD3, XF2. Trieda konštrukcie je S4 zvýšená o 2, znížená o 1 pre pevnosť betónu $\geq C35/45$ výsledná trieda je S5.

Krytie je nasledovné:

$c_{\min,b}$ = priemer prúta, v našom prípade maximálne 12 mm

$c_{\min,dur}$ pre XD3 a S5 je 50 mm

$\Delta c_{dur,\gamma} = 0$

$\Delta c_{dur,st} = 0$ a $\Delta c_{dur,add} = 0$

$c_{\min} = \max(12; 50 + 0 - 0 - 0; 10 \text{ mm}) = 50 \text{ mm}$

$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$

$c_{nom} = 50 + 10 = 60 \text{ mm}$

2.1.6 Použitie nosníkov M-IN v nosných konštrukciách mostov

Nosníky môžu byť primárne použité v nosných konštrukciách mostov na pozemných komunikáciách.

Prípadne, po individuálnom posúdení konštrukcie a porovnaní vypočítaných momentov a síl s dimenzačnými hodnotami, ich je možné použiť na nosné konštrukcie lávok pre peších a cyklistov.

2.1.6.1 Základné podmienky použitia nosníkov

Nosníky sú navrhnuté na zaťaženie dopravou podľa STN EN 1991-2, pričom základné usporiadanie platí len pre mosty, ktoré nie sú na osobitne určených trasách v zmysle STN EN 1991-2/NA, čl. NA.2.16. Maximálna osová vzdialenosť nosníkov je 1500 mm, táto môže byť aj menšia podľa potreby vyskladania nosnej konštrukcie zložitejších tvarov a to bez ďalšieho výpočtu nosníkov.

Poloha osi krajného nosníka nesmie zasahovať do šírky vozovky w , teda táto os musí byť po celej dĺžke nosníka za maximálne však pod vnútorným okrajom zvodidla alebo obrubníka rímsy.

Pre mosty na osobitne určených trasách je možné nosníky použiť za predpokladu zníženia osovej vzdialenosti na 1250 mm aspoň v počte 7 ks, pričom tieto nosníky majú byť umiestnené symetricky k polohe určenej pre pohyb zvláštneho vozidla. Túto polohu môže špecifikovať projektant mosta so zohľadnením celkového riešenia premostovanej komunikácie v oblasti mosta. V ostatnej časti šírky mosta je možné ponechať osovú vzdialenosť nosníkov maximálne 1500 mm pri rešpektovaní limitnej polohy osi krajného nosníka voči okraju vozovky.

Minimálny počet nosníkov v priečnom smere je 6 ks pre najužšiu posudzovanú šírku komunikácie zodpovedajúcu kategórii cesty C7,5. Maximálny počet nosníkov nie je obmedzený, v typovom podklade navrhnutá výstuž priečnikov a dosky zodpovedá maximálnej šírke mosta zodpovedajúcej kategórii miestnej komunikácie MZ14 s obojstrannými chodníkmi, kde je použitých 13 ks nosníkov. V prípade použitia nosníkov na konštrukciu väčšej šírky je potrebné individuálne posúdiť výstuž monolitických častí, samotné nosníky sa posúdia len v prípade šikmých mostov nadmernej šírky. Minimálna osová vzdialenosť nosníkov je limitovaná potrebnou šírkou medzery medzi spodnými prírubami, ktorú je nutné prerokovať so správcom mosta, pričom sa zohľadní potreba prístupu do priestoru medzi nosníkmi, či už ide o možnosť detailnej vizuálnej kontroly povrchu konštrukcie alebo o prístup k odvodňovaciemu potrubiu alebo cudzím zariadeniam umiestneným v tomto priestore.

Vek nosníkov v čase betonáže dosky má byť menší ako 180 dní, v prípade starších nosníkov je potrebné vykonať individuálne posúdenie spriahnutého prierezu.

Pri nedodržaní okrajových podmienok uvedených v tomto elaboráte – pre posúdenie nosníkov sú vymenované v kapitole 1.4 – je vždy potrebné individuálne posúdenie konštrukcie. V praxi pri návrhu spodnej stavby mosta, ktorý zohľadňuje reálne pôsobenie konštrukcie, musí projektant vždy uskutočniť výpočet konkrétného modelu nosnej konštrukcie, minimálne pre správne určenie veľkosti a rozloženia reakcií na spodnú stavbu pre návrhové kombinácie požadované normovými predpismi. Pri tomto posúdení je možné bez podstatného zvýšenia prácnosti získať aj hodnoty potrebné pre posúdenie priečnej výstuže spriahajúcej dosky, v prípade, že ju je nutné posúdiť, a takisto aj dimenzačné hodnoty síl na nosníky od zaťaženia dopravou a zvrškom, ktoré je možné porovnať s hodnotami uvedenými v typovom podklade.

Pri hrúbke spriahajúcej dosky presahujúcej hodnoty vyplývajúce z minimálnej hrúbky dosky a jej zmeny zapríčinené vyrovnaním vzopätia nosníkov – napríklad v prípade určitých prípadov nivelety premostovanej komunikácie s malými hodnotami polomerov zakružovacích oblúkov - je potrebné vypočítať momenty a priečne sily od zaťaženia nosníka betónovou zmesou dosky a porovnať s momentami uvažovanými v typovom podklade. Projektant vykoná aj posúdenie vplyvu objemových zmien betónu na napätia v nosníku.

2.1.6.2 Usporiadanie mostov v priečnom reze

Vzorové usporiadanie mostov, ktoré nie sú na osobitne určených trasách v zmysle STN EN 1991-2/NA, pre v typovom podklade uvažované šírky zodpovedajúce šírke cesty kategórie C7,5 a miestnej komunikácie kategórie MZ14 sú v grafickej prílohe 2.3.1.1. Usporiadanie pre mosty na osobitne určených trasách je grafickej prílohe 2.3.1.2.

Nosníky sa ukladajú tak, aby v priečnom smere boli príruby vodorovne a to aj po zmonolitnení. Osobitnú pozornosť zhotoviteľa a stavebného dozoru si vyžaduje dočasná stabilizácia vodorovnej priečnej polohy nosníkov počas celého procesu montáže vrátane betonáže priečnikov a spriahajúcej dosky, kedy nosníky musia byť stále fixované, aby sa nenaklonili, špeciálne v prípade ich uloženia na hrncové ložiská.

Výškovo sa nosníky usporiadajú tak, aby čo najvernejšie sledovali tvar povrchu mostovky definovaný niveletou a priečnym spádom v oblasti nad nosníkmi, pričom je potrebné zachovať nad horným okrajom príruby v strede rozpätia nosníka na strane klesajúceho priečneho spádu vozovky hrúbku spriahajúcej dosky 200 mm. Hrúbku spriahajúcej dosky je potrebné minimalizovať správnym výškovým osadením jednotlivých nosníkov. Minimálna hrúbka spriahajúcej dosky musí byť zachovaná aj mimo prírubu nosníka, napríklad v mieste zmeny priečných spádov mostovky v osi odvodnenia.

Pre ostatné obmedzenia priečného usporiadania pozri kapitolu 2.1.6.1.

2.1.6.3 Usporiadanie mostov v pozdĺžnom smere

V pozdĺžnom smere je možné z nosníkov tvoriť mosty o jednom poli alebo aj o viacerých poliach, s dilatčným alebo bezdilatčným spojením nad medzil'ahlou podperou, ktoré staticky pôsobia ako sústava prostých polí. Krajné priečniky susediacich polí je potrebné oddeliť škárou šírky 40 mm, vyplnenou pružnou vložkou, ktorú je vhodné odstrániť, ak to usporiadanie konštrukcie umožňuje.

Je možné vytvárať aj spojité konštrukcie, kde je zabezpečená úplná spojitosť nosníkov a je možná a žiadaná aj redukcia počtu ložísk a tým zjednodušenie spodnej stavby. Pre navrhovanie takýchto konštrukcií pozri STN EN 15050, príloha D. Takéto riešenie si vyžaduje vždy individuálne posúdenie konštrukcie a je mimo rámec typového podkladu. Potrebné úpravy nosníkov musia byť dohodnuté s ich výrobcou.

U konštrukcií pôsobiach ako prosté polia, sa nosníky ukladajú v pozdĺžnom smere v pozdĺžnom spáde, ktorý je determinovaný niveletou vozovky prípadne zmenou jej priečného spádu v oblasti mosta tak, aby hrúbka spriahajúcej dosky sa blížila k minimálnej predpísanej hodnote. Požiadavka vodorovného uloženia nosníka sa rieši vytvorením individuálneho náliatku na spodnej ploche dolnej príruby, ktorý je v priečnom smere rovnobežný so spodkom príruby, v pozdĺžnom smere má premenlivú hrúbku, ktorá vyrovnáva spád nosníka v polohe po zabudovaní. Rozmery náliatkov vždy vypočíta projektant podľa spádu zabudovaného nosníka a použitého typu a rozmeru ložiska a budú súčasťou objednávky nosníka.

2.1.6.4 Pôdorysné usporiadanie mostov

V pôdoryse je možné vytvárať z nosníkov mosty priame alebo zakrivené, s kolmým alebo šikmým uložením, limitná šikmosť v rámci typového podkladu je 45°. Pri pôdorysne zakrivených mostoch je osová vzdialenosť nosníkov po ich dĺžke typicky premenná, nesmie však prekročiť maximálnu vzdialenosť 1500 mm uvádzanú v typovom podklade. Takisto sa upraví hrúbka priečnikov pri zachovaní minimálnych rozmerov. Kontroluje sa aj poloha krajného nosníka, ktorého os nesmie v žiadnom bode zasahovať do priestoru vozovky medzi lícami zvodidiel alebo obrubníkmi. Nosník sa ukladá po tetive, z toho vyplýva premenné vyloženie spriahajúcej dosky za okraj hornej príruby, ktoré musí byť v rozmedzí 0-365 mm, inak je potrebné individuálne posúdenie nosníka. Posúdenie konzoly dosky mimo rámec typového podkladu sa vykoná, ak jej vyloženie nezodpovedá rozmerom uvedeným v prílohe č. 2.3.1.1.

Mimo rámec typového podkladu za predpokladu individuálneho výpočtu prvkov konštrukcie a po dohode s výrobcou je možné vyrábať aj atypické nosníky umožňujúce väčšiu variabilitu použitia nosníkov.

2.1.7 Vybavenie mostov

Typový podklad nerieši vybavenie mostov navrhnutých z nosníkov M-IN. Toto projektant navrhne podľa STN 736201 a príslušných technických predpisov MDPaT SR pri návrhu mosta.

Zásady, ktoré treba uvážiť pri návrhu mostov z nosníkov:

Vzhľadom na aktuálne trendy odvodnenia mostov, vychádzajúce z požiadaviek správcov mostov, v typovom podklade nebolo uvažované s odvodnením mosta bezrímsovým zvrškom a odvodňovacím žľabom. Preto v prípade použitia masívneho betónového žľabu je potrebné preveriť dimenzačné momenty a sily na krajný nosník a takisto priečnu výstuž spriahajúcej dosky a porovnať s hodnotami uvažovanými v typovom podklade – pozri kapitolu 2.1.8.

Preferovaný je rímsový zvršok a odvodnenie pomocou mostných odvodňovačov a zberného potrubia.

Zvislé odpadové potrubie z odvodňovača je nutné viesť mimo prierez nosníka, nakoľko typový podklad nepripúšťa oslabenie prírub nosníka. Pri zavesení zberného potrubia je potrebné vyhnúť sa vŕtaniu kotiev do oblasti prírub v blízkosti predpínacích lán.

V oblasti nad spojitou separovanou doskou sa mostovka opatrí navyše jednou vrstvou hydroizolácie pre zvýšenie ochrany betónového prierezu s trhlinami.

Kotvenie všetkých súčastí vybavenia mostov do spriahajúcej dosky navrhne projektant individuálne a posúdi výstuž spriahajúcej dosky na účinky síl, ktoré toto kotvenie prenáša a podľa potreby navrhne doplňujúcu výstuž.

Podľa navrhnutého typu mostného záveru projektant posúdi možnosti jeho ukotvenia do spriahnutej konštrukcie a v prípade potreby nárokuje u výrobcu zhotovenie vybratia v hornej prírube a osadenie prídavnej kotevnej výstuže do nosníka.

Projektant vždy navrhne ložiská z ohľadom na vypočítané pohyby a horizontálne sily, ktoré má ním navrhnutá konštrukcia z nosníkov v danom mieste preniesť, súčasťou typového podkladu je určenie maximálneho a minimálneho zvislého namáhania ložiska.

Pre nosné konštrukcie mostov ohrozené koróziou od bludných prúdov, projektant špecifikuje v projekte požiadavky na vodivé prepojenie betonárskej a predpínacej výstuže výrobcovi individuálne podľa záverov korózneho prieskumu.

2.1.8 Analýza konštrukcie v rámci typovej dokumentácie

Súčasťou typovej dokumentácie je rozsiahla statická analýza prvkov spriahnutej konštrukcie pre všetky typové dĺžky nosníkov, pre šikmosti 45°, 60° a 90°, pre úzky most šírky zodpovedajúcej kategórii cesty C7,5 a pre široký most šírky zodpovedajúcej kategórii miestnej komunikácie MZ14.

Pre úzky most boli analyzované aj účinky zaťaženia LM3 3000/240 pre osobitne určené trasy s osovou vzdialenosťou nosníkov 1250 mm. Bol posúdený medzný stav únosnosti vrátane únavy a medzný stav použiteľnosti pre nosník a spriahajúcu dosku, vplyv objemových zmien zo zmrašťovania a dotvarovania na napätosť spriahnutej konštrukcie. Napätosť bola posúdená v štádiách po vnesení predpätia, pri manipulácii, doprave, tesne po betonáži spriahajúcej dosky - na nosníku

ako takom a v štádiu uvedenia do prevádzky a v štádiu životnosti mosta na spriahnutej konštrukcii. Posúdené boli prvky spriahnutia na účinky zvislého zaťaženia a objemových zmien betónu.

Výpočet bol spracovaný metódou konečných prvkov na priestorových výpočtových modeloch so zohľadnením fáz výstavby konštrukcie ako nespriahnutej a ako spriahnutej. U druhého typu bola spriahajúca doska modelovaná z doskových konečných prvkov vystužených nosníkovými prvkami odsadenými o vzdialenosti ťažiska nosníka od ťažiska dosky. U kolmých výpočtových modelov bola doska namodelovaná ako ortotropná, nosná v priečnom smere a nosník mal prierezové veličiny spriahnutého prierezu. Výsledné sily na nosníkových prvkoch boli použité priamo ako dimenzačné sily a momenty. U šikmých mostov bola doska izotropná, nosníkové prvky mali prierezové charakteristiky nespriahnutého nosníka a výsledné dimenzačné sily a momenty sa získali integráciou síl z dosky a nosníka so zohľadnením vplyvu normálovej sily v nosníku na celkový moment spriahnutého prierezu.

Pre výpočet síl a momentov spriahajúcej dosky bol použitý druhý výpočtový model.

Posúdenie napätosti nosníkov, návrh predpätia a betonárskej výstuže nosníka a dosky bolo spracované v tabuľkovom procesore účelovo spracovanými programami v zmysle STN EN 1992-1-1 a STN EN 1992-2.

Výpočet spojitej separovanej dosky bol spracovaný na priestorovom modeli zloženom z doskostenových prvkov a tuhých ramien, čo umožnilo namodelovať výškovú excentricitu uloženia nosníka na ložiská voči rovine dosky.

Vlastnú tiaž nosníka, tiaž strateného debnenia a betónu spriahajúcej dosky prenáša prierez samotného nosníka, všetky ostatné zaťaženia prenáša spriahnutý prierez.

Medzný stav únosnosti v šmyku je počítaný pre celý spriahnutý prierez, krútenie je vyhodnocované samostatne pre nosník a dosku a zapracované do posúdenia výstuže týchto prvkov.

Posúdenie prebehlo zvlášť pre krajný nosník s menšou efektívnou šírkou spriahajúcej dosky a zvlášť pre vnútorný nosník s typickou efektívnou šírkou dosky rovnajúcou sa vzdialenosti nosníkov. Navyše pre krajný nosník bolo spracované posúdenie aj pre redukovanú šírku spriahnutej dosky zodpovedajúcej nulovému vyloženiu dosky za okraj príruby z vonkajšej strany mosta – tento limitný prípad sa môže využiť pri návrhu skladby konštrukcie pôdorysne zakrivených mostov.

Vplyv tuhosti hornej príruby na tuhosť spriahajúcej dosky v priečnom smere nebol uvažovaný, okrem modelov pre výpočet spojitej separovanej dosky.

Priechyby a vzopätia nosníka pred spriahnutím boli spočítané na priereze bez trhlín metódou dvojitej integrácie krivostí po dĺžke nosníka a zavedením vhodných okrajových podmienok.

Pre výpočet zaťaženia betónom spriahajúcej dosky bola uvažovaná náhradná hrúbka dosky 240 mm, v ktorej je započítaná premenlivosť hrúbky v pozdĺžnom a priečnom smere, tiaž strateného debnenia a tiaž prídavnej krycej vrstvy betónu dosky medzi prírubami nosníkov.

Pre posúdenie spriahnutého prierezu nosníka bola uvažovaná hrúbka spriahajúcej dosky 200 mm.

Rímša bola uvažovaná ako monolitická rímsová doska s prefabrikovaným nosom.

Hrúbka dosky bola odvodená pre bežne používané schválené typy zvodidiel, ktoré majú výšku obrubníka do 150mm od styku s vozovkou. Pri priečnom spáde povrchu rímsoy do 4 % a rovnakom priečnom spáde časti povrchu spriahajúcej dosky pod rímsoy je hrúbka rímsoy 0,23 m. Tiaž rímsoy bola uvažovaná ako rovnomerné plošné zaťaženie na kontaktnej ploche medzi rímsoy a spriahajúcou doskou.

Tiaž chodníkovej rímsoy pre najširší most bola uvažovaná taktiež s obrubníkom výšky do 150 mm avšak s priečnym spádom rímsoy 2,5 % , rovnako ako aj s priečnym spádom povrchu dosky pod rímsoy 2,5 %.

Rímsový prefabrikát bol uvažovaný v maximálnom rozmere 0,15x0,8 m, medzera medzi prefabrikátom a okrajom dosky 0,05 m. Rímsový prefabrikát je v polohe mimo spriahajúcu dosku a spolu s časťou rímsoy medzi prefabrikátom a okrajom spriahajúcej dosky bola ich tiaž nahradená rovnomerným priamkovým zaťažením (silovým aj momentovým) okraja spriahajúcej dosky.

Pre zábradľové zvodidlo na rímse najužšieho mosta bola uvažovaná tiaž 1,0 kN/m a táto bola pridaná ako iné zaťaženie do výpočtu tiaže rímsoy. Pre najširší most s chodníkmi sa uvažovalo zaťaženie 2x1,0 kN/m ako simulácia tiaže zvodidla a zábradlia.

V skutočnosti je možná aj iná kombinácia výšky obrubníka (mnohé zvodidlá majú certifikovanú výšku obrubníka do 120 mm, STN 736201 pripúšťa odrazové obrubníky od 120 do 200mm vysoké. Zároveň kombinácia odlišného spádu dosky pod rímsoy a spádu povrchu rímsoy môže viesť k zmene výšky rímsoy. Nosníky boli posúdené na kombináciu zaťaženia od rímsoy so súčiniteľmi (mimo normy) $\sup=1,3$ a $\inf=0,8$, ktoré zohľadňujú možnú variabilitu rozmerov rímsoy a prefabrikátov.

Vozovka bola uvažovaná hrúbky 90 mm ako plošné zaťaženie 2,25 kN/m² medzi obrubníkmi a hrúbky 10 mm ako plošné zaťaženie 0,25 kN/m² pod obrubníkmi. V zmysle EN 1991-1-1 sa vrstvy vozovky uvažujú s odchýlkou + 40 % a -20 %, podľa účinku zaťaženia, preto boli charakteristické účinky zaťaženia vozovkou posudzované so súčiniteľmi $\sup = 1,4$ a $\inf = 0,8$.

Pri výpočte účinkov dopravy bolo uvažované s roznosom dotykovej plochy kolesa cez vozovku do strednice mostovkovej dosky pod uhlom 45°.

2.2 Technologická správa

2.2.1 Všeobecne

Nosníky M-IN sa budú vyrábať vo výrobní prefabrikátov v sídle výrobcu. Tvar prírub je rovnaký, preto sa na výrobu nosníkov rôznych výšok môže použiť tá istá forma, s upravením výšky steny. V závislosti od dĺžky nosníka v pomere k dĺžke výrobnej dráhy, je možné vyrábať viac nosníkov na jeden záber.

Nosníky sú vopred predpäté a preto sa vyrobia z jedného kusa. Je potrebné túto skutočnosť zohľadniť pri manipulácii s nosníkom a doprave nosníka na miesto zabudovania.

Základné technologické predpoklady uvažované pri návrhu nosníka sú v kapitole 2.1.1.

Postup preukazovania zhody betónových prefabrikovaných mostných prvkov sa vykoná v súlade s platnou legislatívou o stavebných výrobkoch STN EN 15050 príloha ZA, označenie výrobku a etikovanie podľa STN EN 15050 ZA.2.

Okrem toho sa trvale na stenu nosníka v oblasti jeho konca, avšak mimo budúceho priečnika, označí číslo nosníka uvedené v projektovej dokumentácii vo výkrese tvaru alebo skladby nosnej konštrukcie a oba konce sa označia smerovými šípkami so smermi uvedenými na prehľadnom výkrese.

Kontrola hotových výrobkov sa vykoná podľa STN EN 15050, príloha J.

2.2.2 Dovolené výrobné odchýlky

Pre geometrické rozmery: podľa 4.3.1.1. STN EN 13369

Doplňujúce odchýlky pre nosník:

Tab. 5

Odchýlka (mm)	všeobecne	Hodnota v mm pre nosník M-IN				
		30 m	27 m	24 m	21 m	18 m
Šikmosť čela zvislá	± 0,015 h	21	18	16	14	12
Šikmosť čela horizontálna - horná príruha	± 0,02 b	15				
- dolná príruha	± 0,02 b	13				
Zvislosť	± 0,015 h	21	18	16	14	12
Vybočenie na dĺžke	± L/500	60	53	47	41	35
Odchýlka od vypočítaného vzopätia	± 50 % alebo L/800	36	33	29	25	21

Vypočítané deformácie nosníka v strede rozpätia

Tab. 6

Deformácia - vzopätie / + priehyb (mm)	Hodnota v mm pre nosník M-IN				
	30 m	27 m	24 m	21 m	18 m
Po vnesení predpätia	-40,8	-34,7	-29,5	-23,5	-16,9
Po 6 mesiacoch na skládke	-60,1	-51,2	-43,6	-34,5	-24,7
Okamžitý priehyb od betónu dosky	20,7	18,0	15,0	12,6	8,7
Okamžitý priehyb od zaťaženia dopravou 6 nosníkov, 90°	21,7	19,2	16,7	14,7	11,2

2.2.3 Základné podmienky pre manipuláciu s nosníkmi a ich dopravu

Dvíhanie z formy je možné po vnesení predpätia.

Pre manipuláciu s nosníkmi sú v každom nosníku zabudované 4 ks transportankero v typu Kugelkopf.

Pri každej manipulácii musí byť nosník zavesený za tieto transportankery, ktoré zabezpečia, že nosník je zavesený presne vo svojej zvislej osi a nebude namáhaný krútením.

Pre skladovanie sa nosník uloží zásadne zvislo na podkladové hrano ly z tvrdého dreva, ktorých poloha bude tesne za náliatkom pre ložisko, maximálne však 0,8 m od konca nosníka. Tento limit platí aj pre uloženie nosníka počas dopravy pre nosník dĺžky 30 m, u kratších nosníkov môže byť nosník uložený do vzdialenosti 1,0 m od konca nosníka.

Nosník sa počas manipulácie, skladovania a dopravy nesmie preklopiť zo zvislej roviny, preklopený nosník sa považuje za poškodený a nesmie sa zabudovať do konštrukcie.

Pre manipuláciu a skladovanie na stavbe platia tie isté zásady.

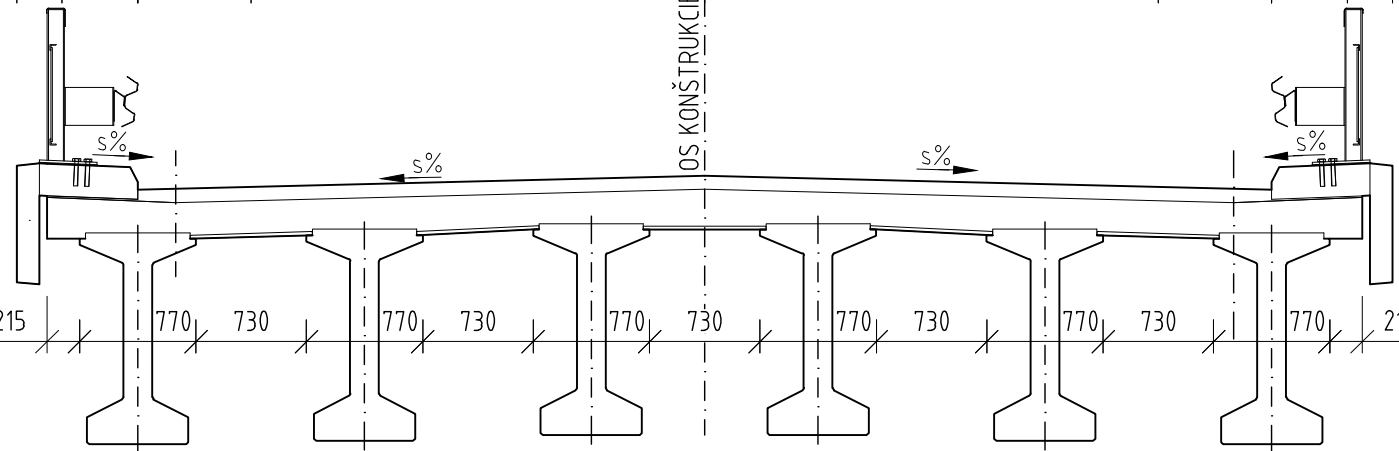
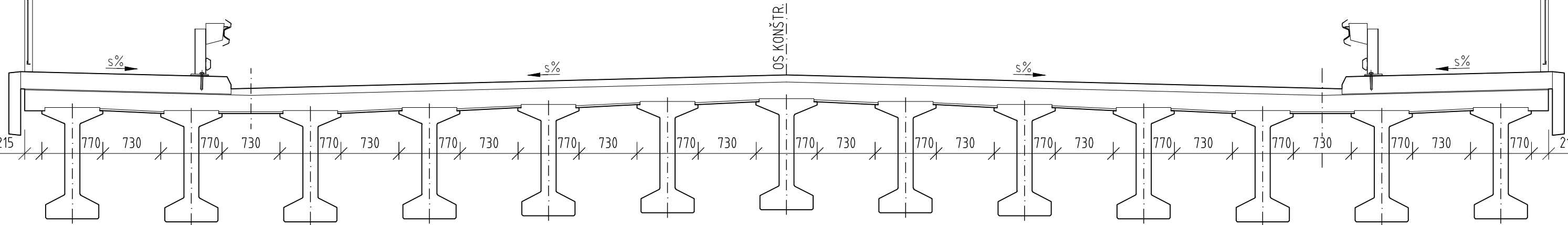
Podrobné zásady pre dopravu a manipuláciu spracuje výrobca nosníkov.

2.2.4 Záver

Výrobca nosníkov spracuje technologický predpis, kde definuje všetky aspekty výroby, manipulácie a montáže nosníkov, vrátane požiadaviek BOZP.

2.3 Výkresová časť

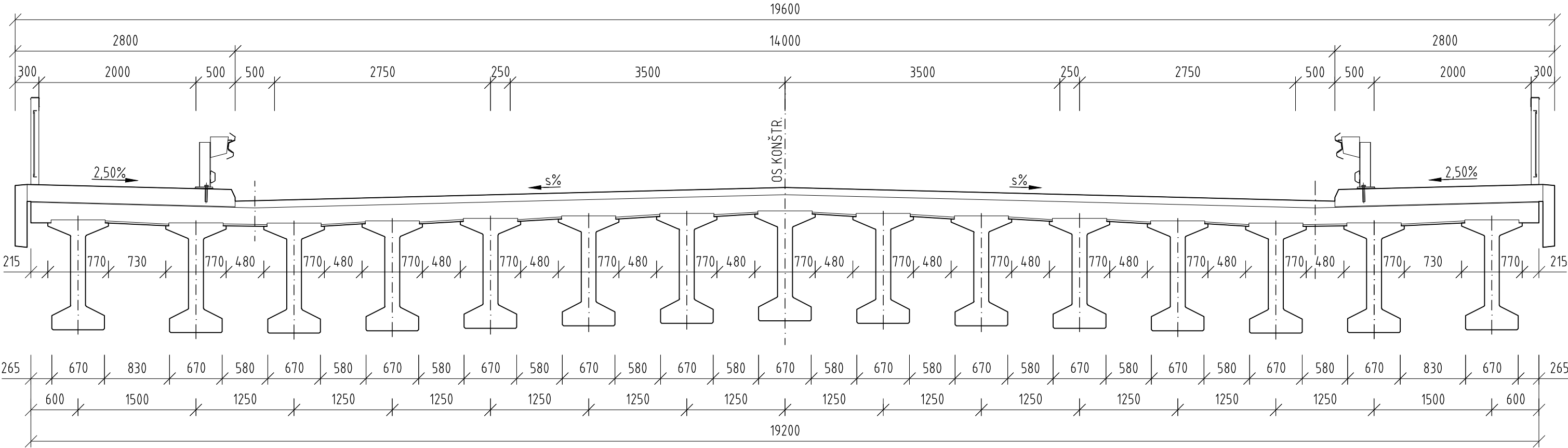
- 2.3.1.1 Priečne usporiadanie - základné
- 2.3.1.2 Priečne usporiadanie - osobitne určené trasy
- 2.3.2 Tvar nosníkov – priečne rezy
- 2.3.3 Základné parametre nosníkov
- 2.3.4.1 Nosník dĺžky 18 m – výkres tvaru
- 2.3.5.1 Nosník dĺžky 21 m – výkres tvaru
- 2.3.6.1 Nosník dĺžky 24 m – výkres tvaru
- 2.3.7.1 Nosník dĺžky 27 m – výkres tvaru
- 2.3.8.1 Nosník dĺžky 30 m – výkres tvaru
- 2.3.9.1 Uloženie konštrukcie na elastomerných ložiskách
- 2.3.9.2 Uloženie konštrukcie na hrncových ložiskách
- 2.3.10.1 Tvar koncových priečnikov
- 2.3.10.2 Tvar medziľahlých priečnikov
- 2.3.10.3 Výstuž koncového priečnika – kolmý most
- 2.3.10.4 Výstuž koncového priečnika – šikmý most
- 2.3.10.5 Výstuž medziľahlého priečnika – kolmý most
- 2.3.10.6 Výstuž medziľahlého priečnika – šikmý most
- 2.3.11.1 Výstuž spriahajúcej dosky – jednopóľový most
- 2.3.11.2 Výstuž spriahajúcej dosky – viacpóľový most



PRIEČNY REZ

MZ 14 - 15 ks á 1250/1500mm

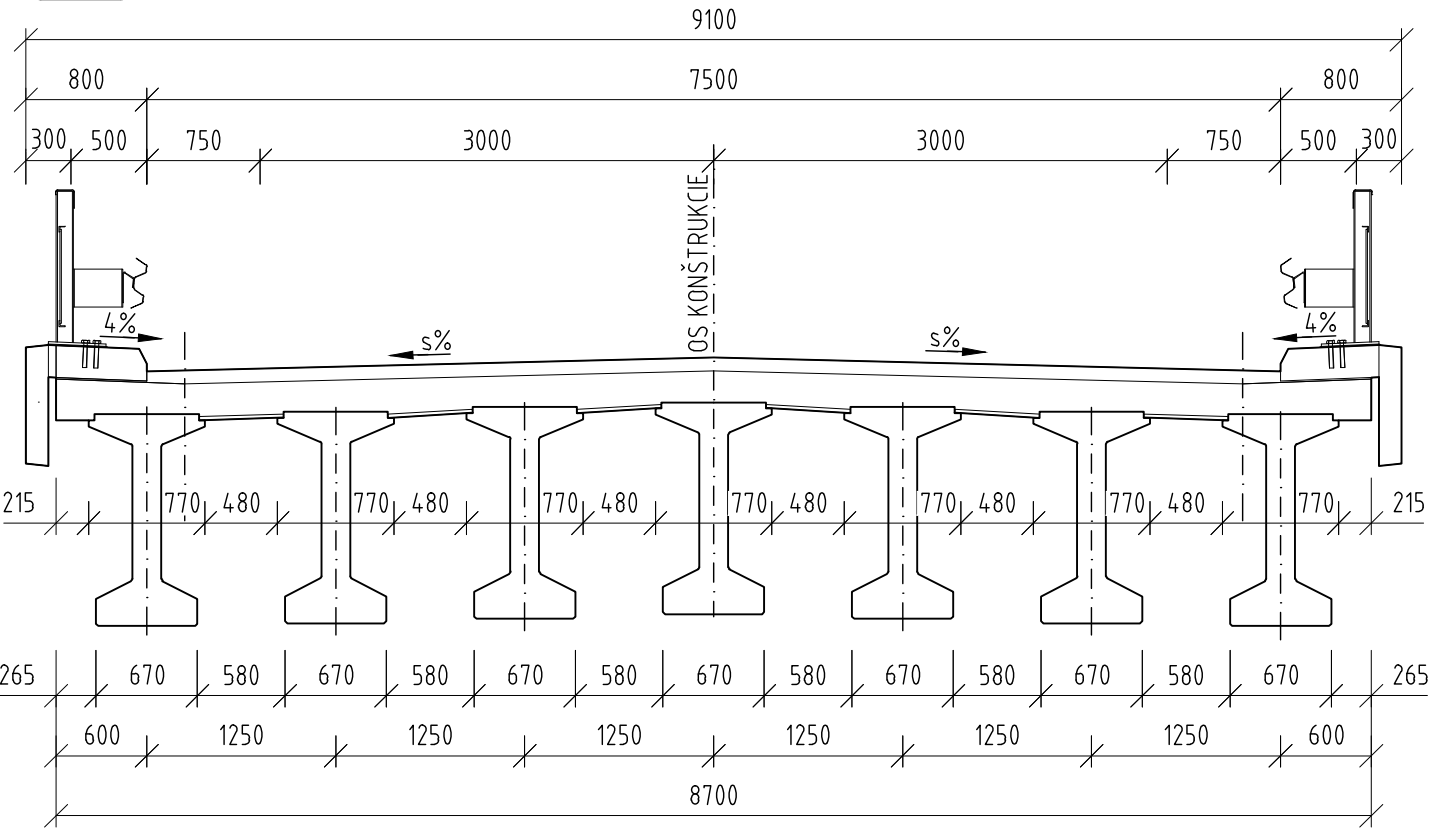
1:50

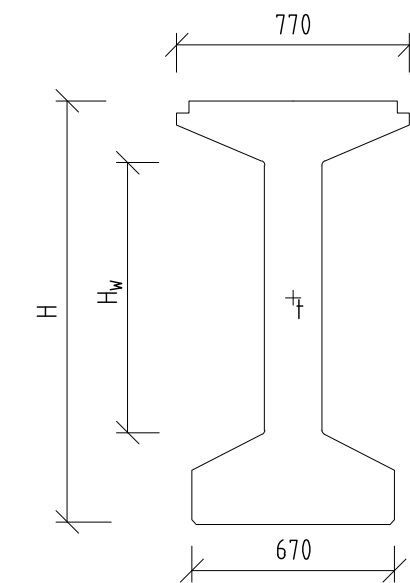
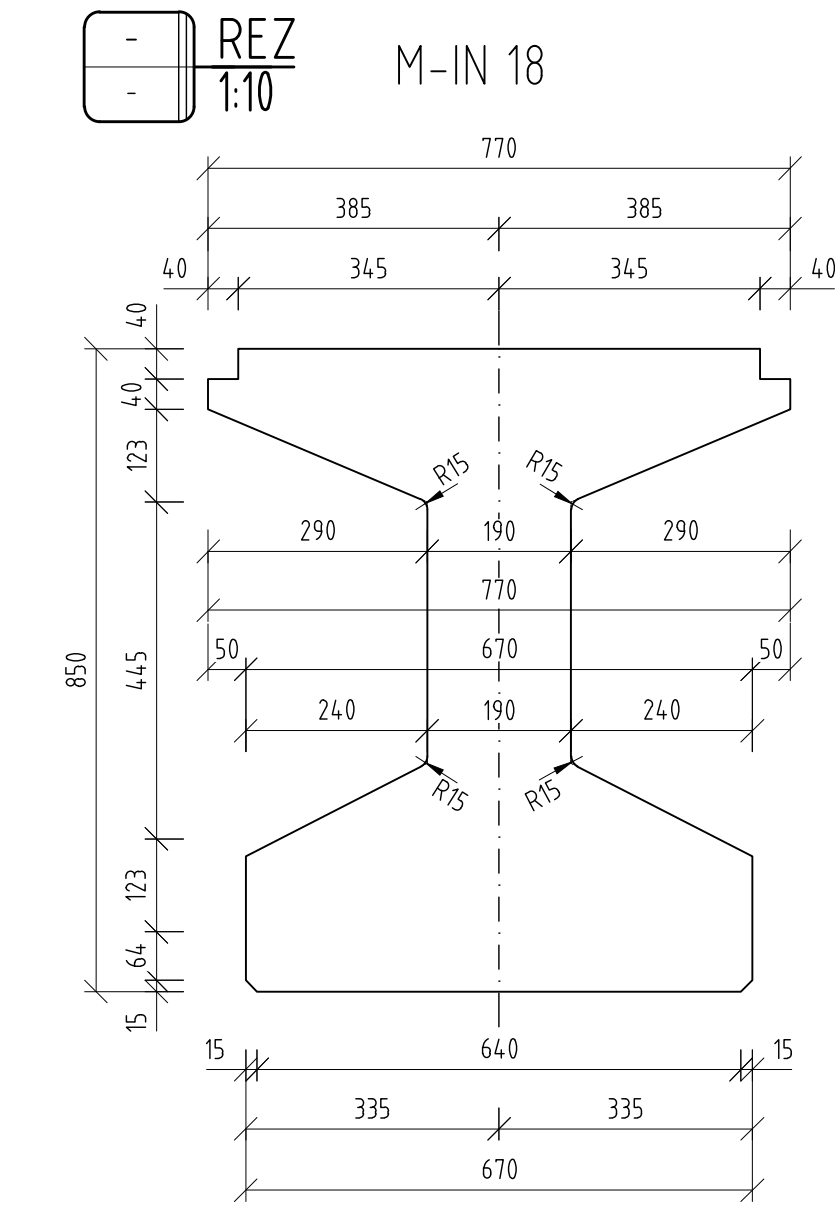
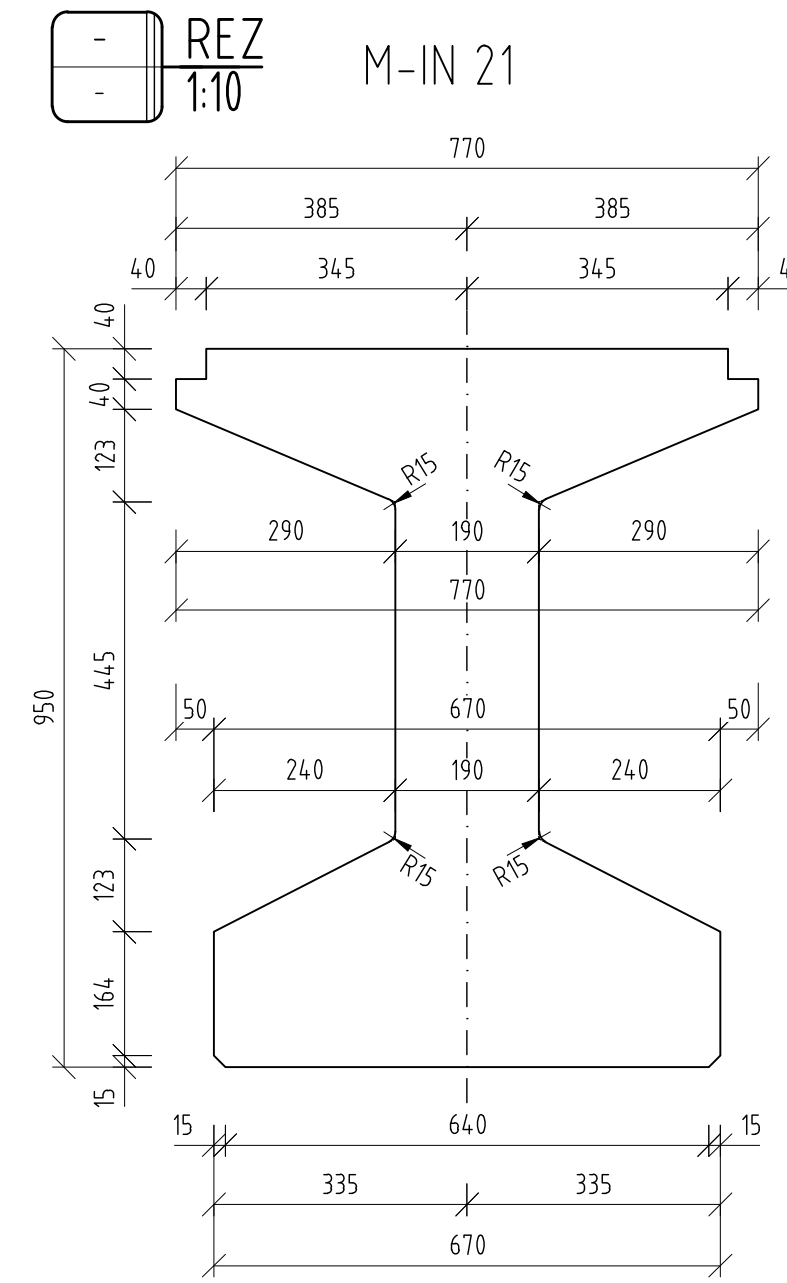
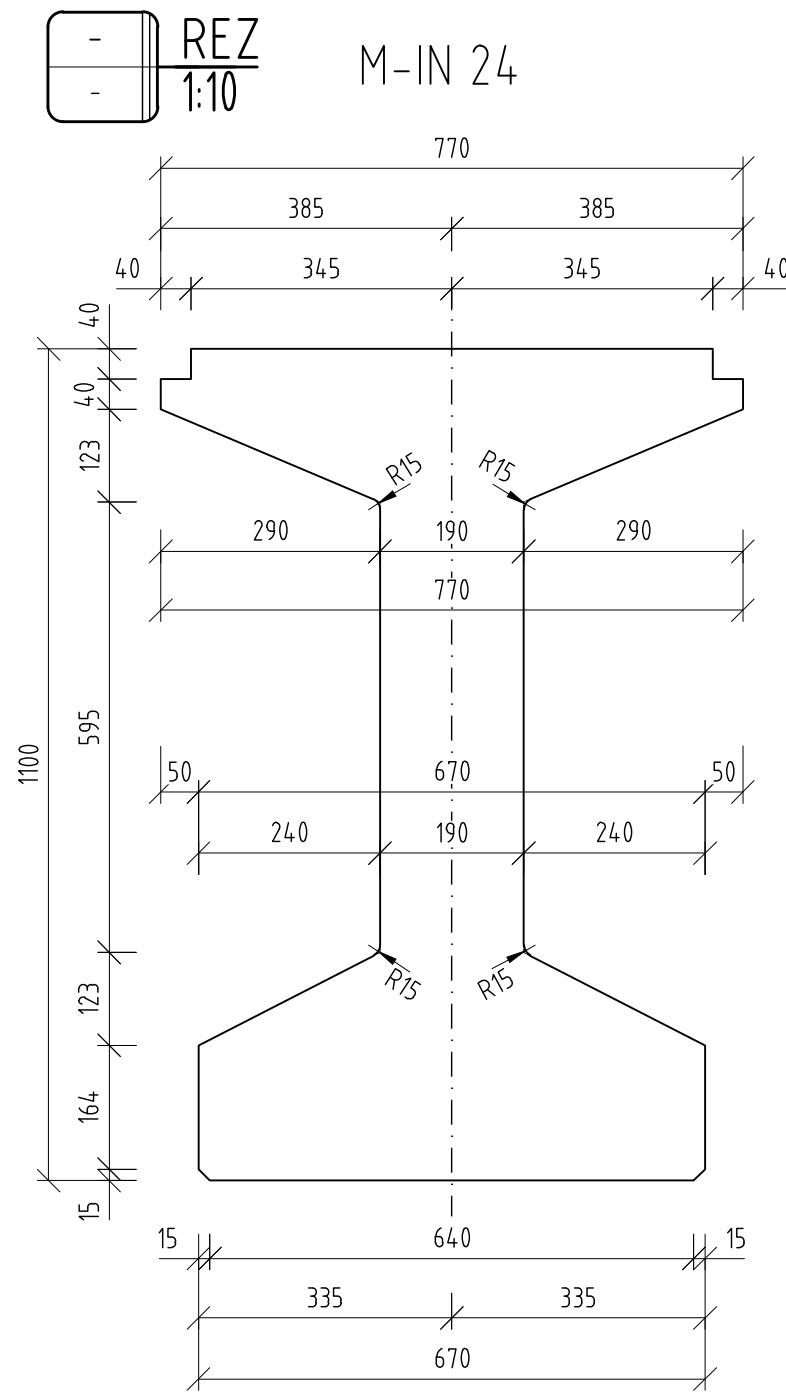
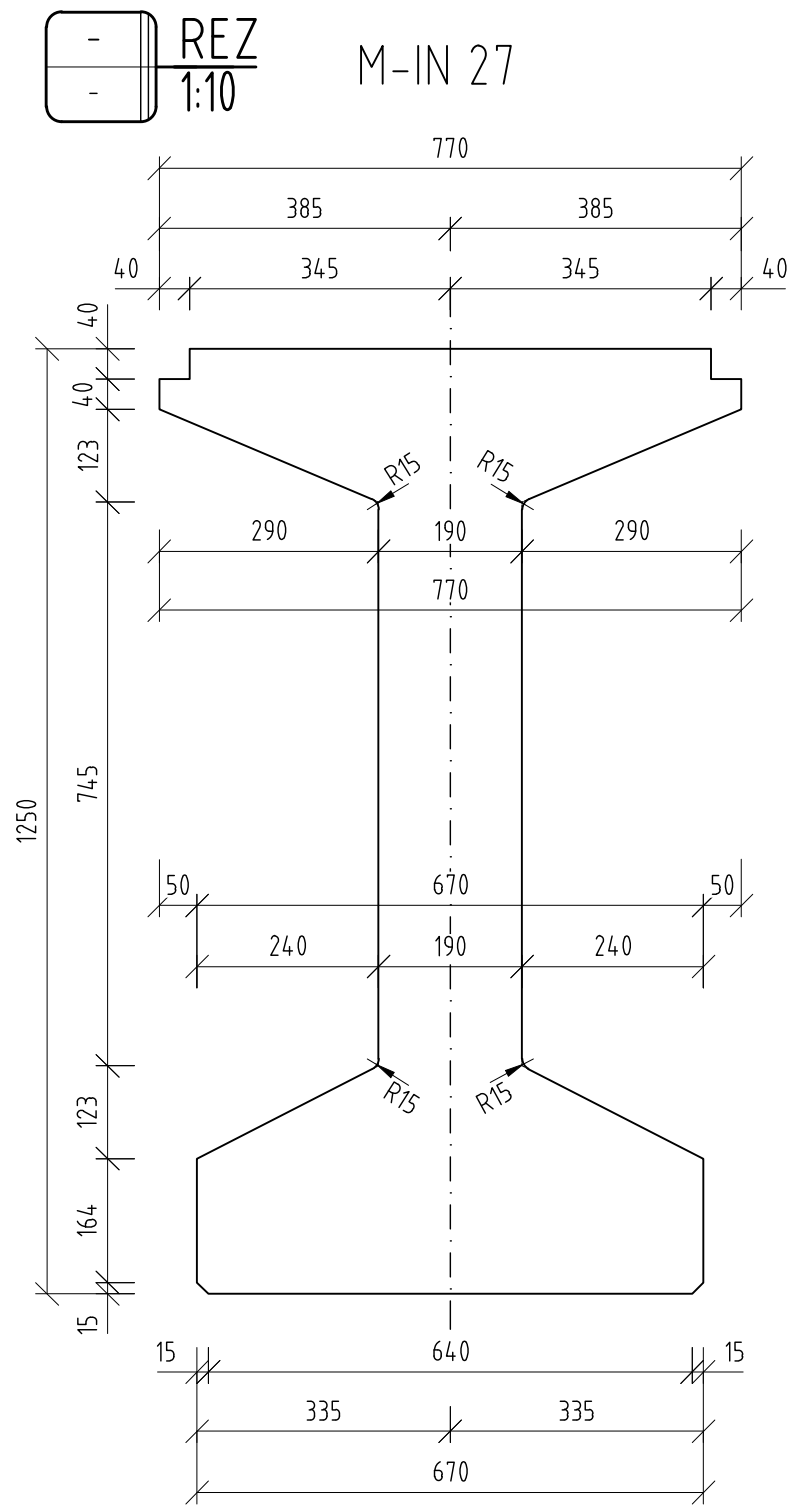
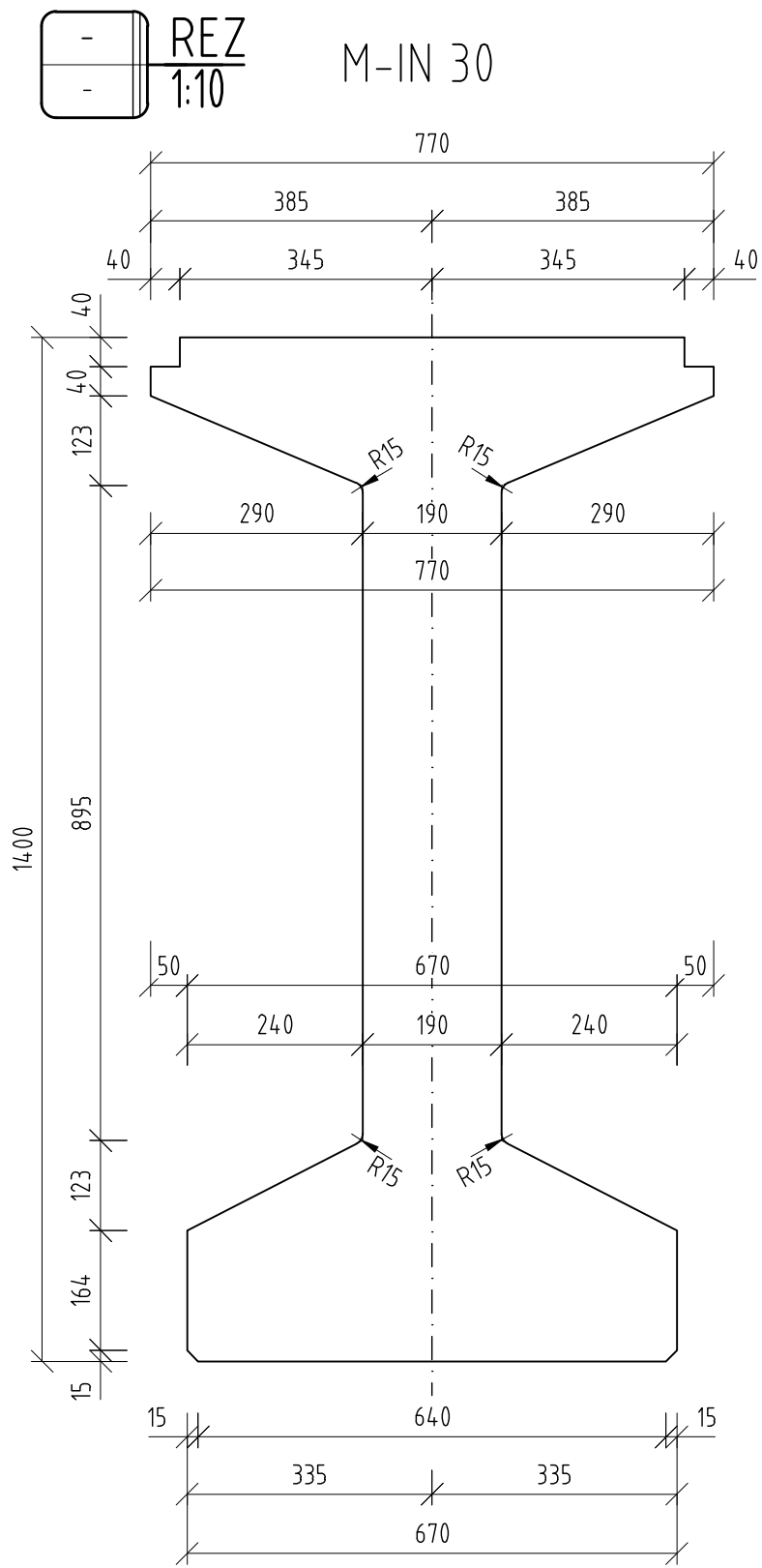


PRIEČNY REZ

C7,5 - 7 ks á 1250mm

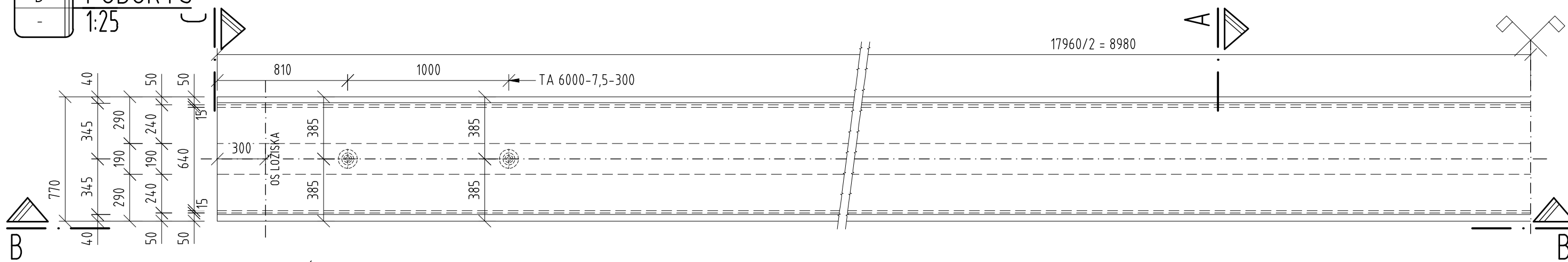
1:50





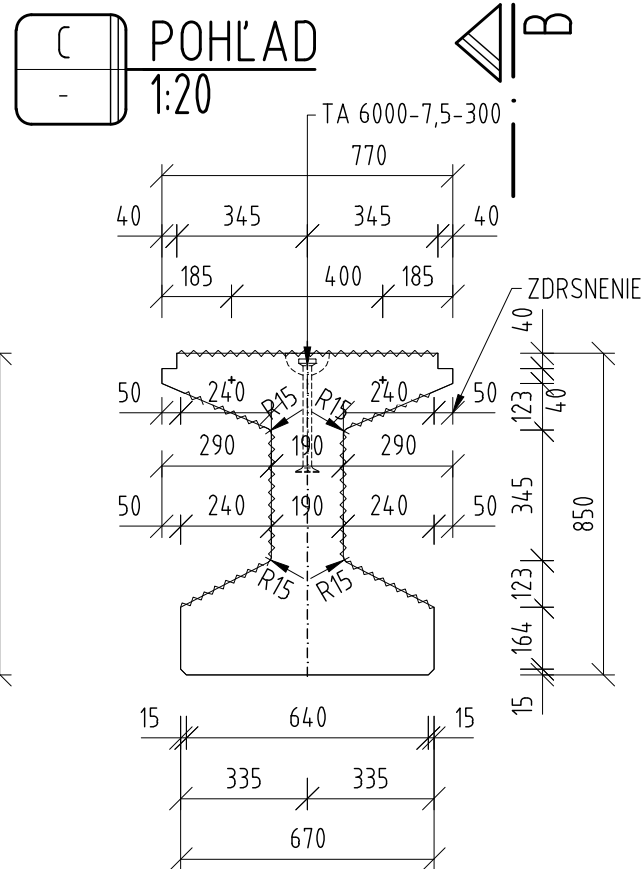
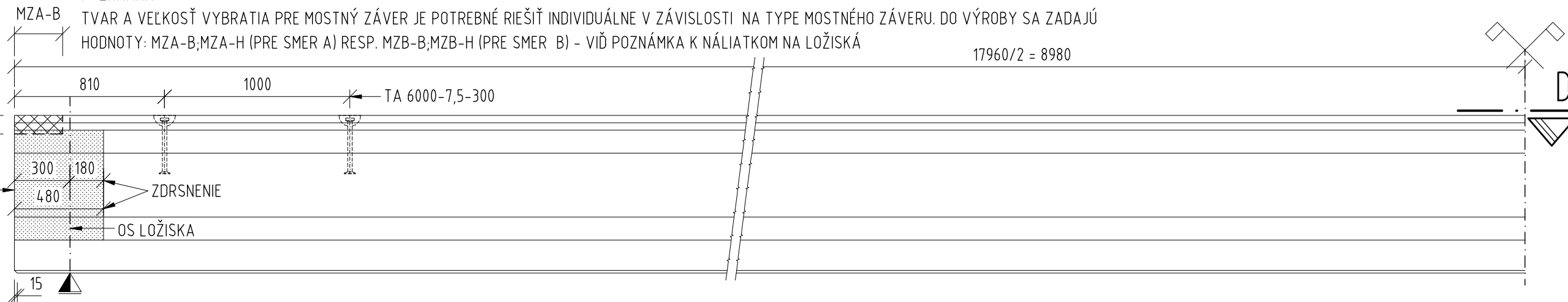
PREHĽAD ZÁKLADNÝCH ROZMEROV

OZNAČENIE	Dĺžka (m)	ZÁKLADNÉ ROZMERY (m)			
		VÝROBNÁ DĹŽKA	ROZPÄTIE	VÝŠKA - H	VÝŠKA - H _w
M-IN 18	18	17,96	17,36	0,850	0,345
M-IN 21	21	20,96	20,36	0,950	0,445
M-IN 24	24	23,96	23,36	1,100	0,595
M-IN 27	27	26,96	26,36	1,250	0,745
M-IN 30	30	29,96	29,36	1,400	0,895

[illegible]

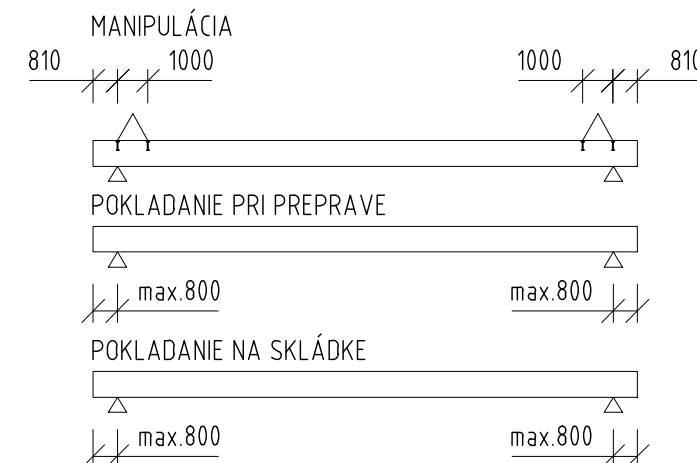
Technical drawing of a rectangular plate. The top view shows a rectangle with dimensions 123 (width) and 40 (height). The side view shows a rectangle with dimensions 850 (width) and 40 (height). The section view shows a cross-section of the plate with a thickness of 15. The drawing is labeled with 'POHLAD' (View) and '1:25' (Scale). The section view is labeled 'D' and 'M7A H'.

TVAR A VEĽKOSŤ VYBRATIA PRE MOSTNÝ ZÁVER JE POTREBNÉ RIEŠIŤ INDIVIDUÁLNE V ZÁVISLOSTI NA TÝPE MOSTNÉHO ZÁVERU. DO VÝROBY SA ZADAJÚ HODNOTY: MZA-B:MZA-H (PRE SMER A) RESP. MZB-B:MZB-H (PRE SMER B) - VIĎ POZNÁMKA K NÁLIATKOM NA LOŽISKÁ



ZADAJÚ SA AJ OZNAČENIA ČIEL NOSNÍKA A RESP. B, ZHODNÉ SO SMERMI V PREHLADNOM VÝKRESE MOSTA. POZRI AJ 2.3.9.1 A 2.3.9.2 PRE OBMEDZENIA.

DĚLKA	BETÓN	OBJEM (m³)	HMOTNOST (t)
17,96	C50/60	6,384	16,268



	NOSNÍKY M-IN	
NOSNÍK DĚLKY 18 M - TVAR		2.3.4.1

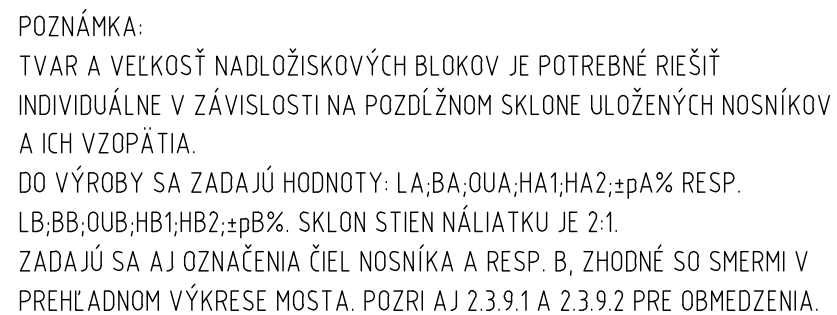
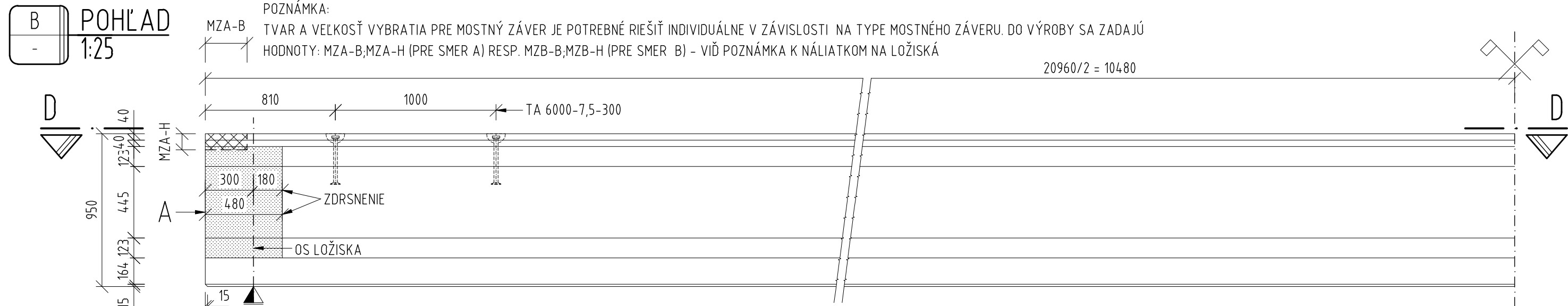


SCHÉMA NÁLIATKU - REZ

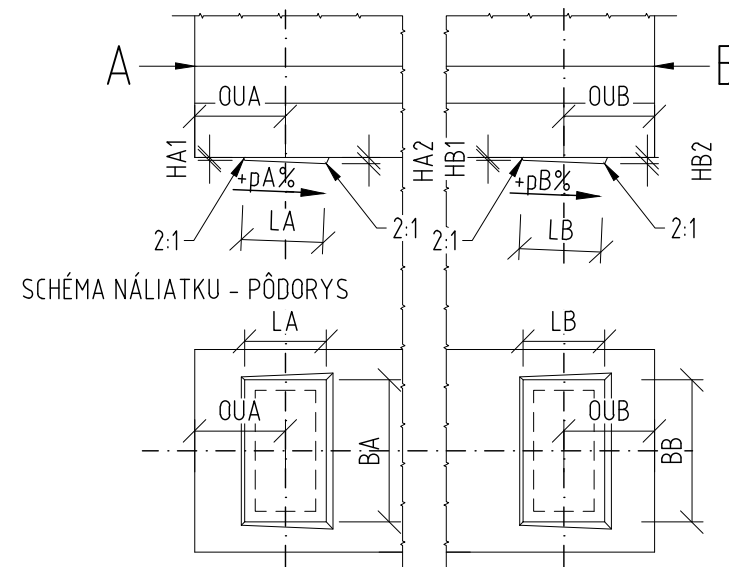
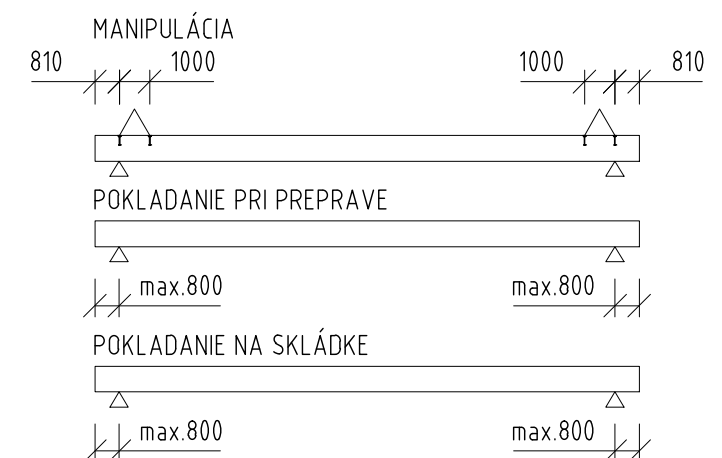


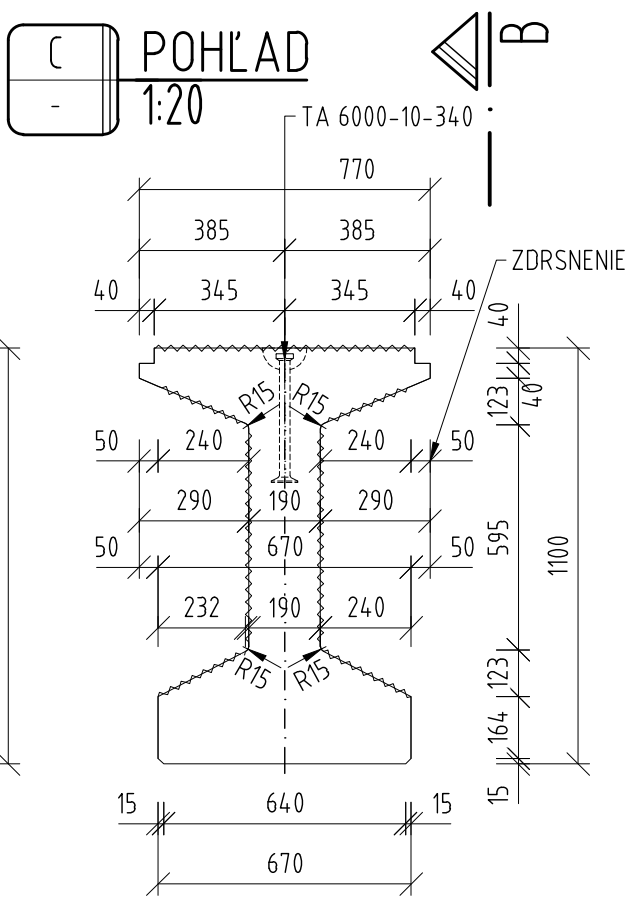
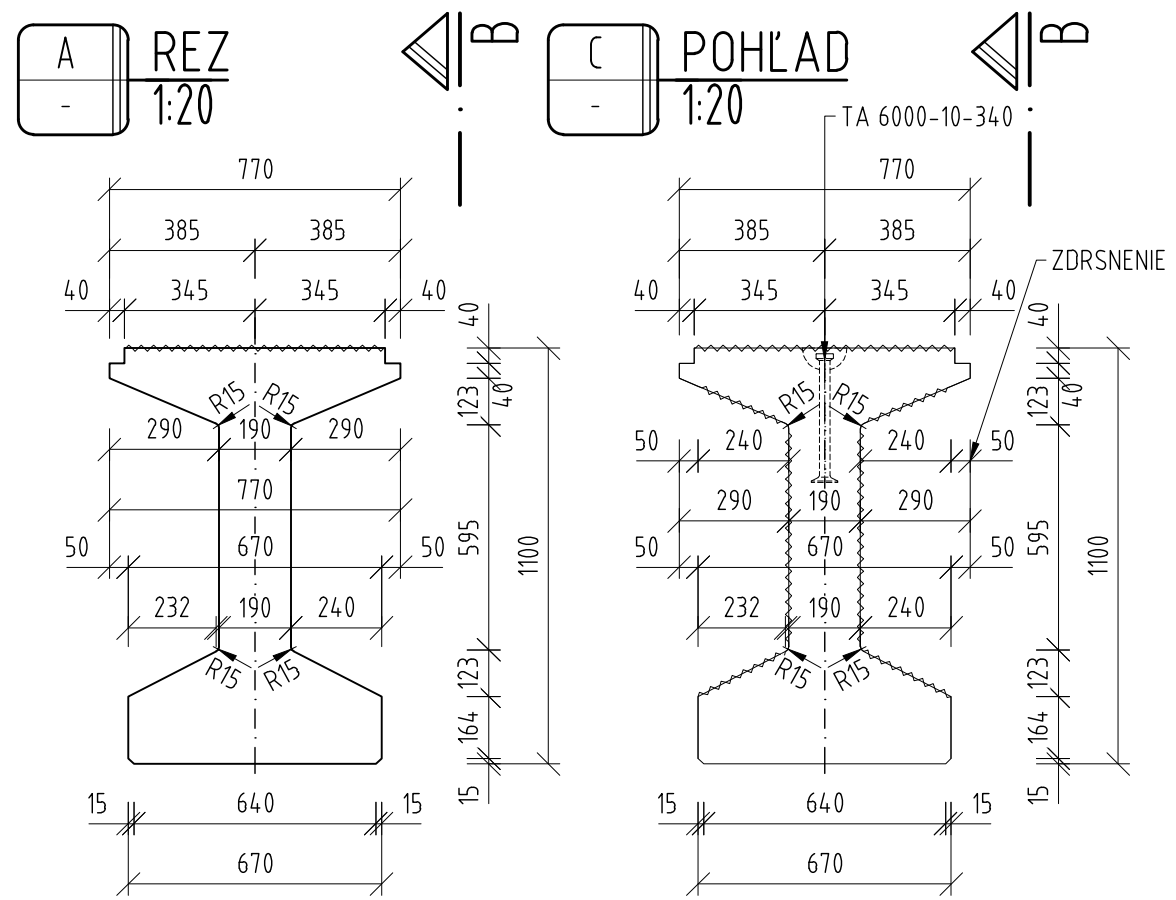
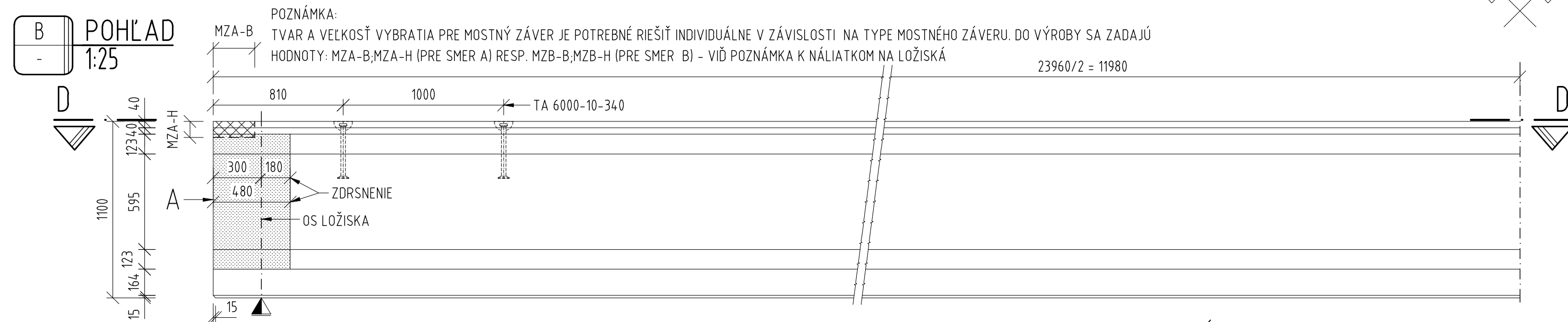
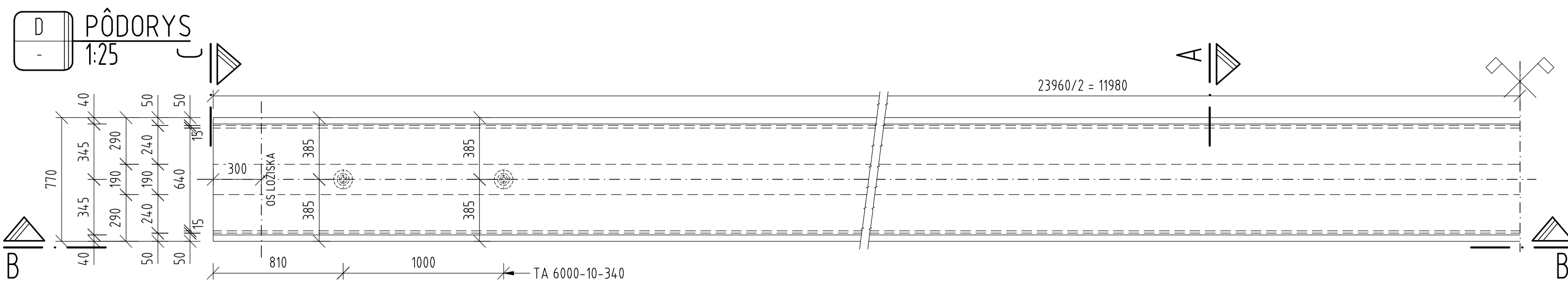
SCHÉMA NÁLIATKU - PÔDORYS

BETÓN :
STN EN 206-1-C50/60-XF2, XD3 (SK)-Cl 0,1-D 16-S3, min E_{cm} = 37 GPa

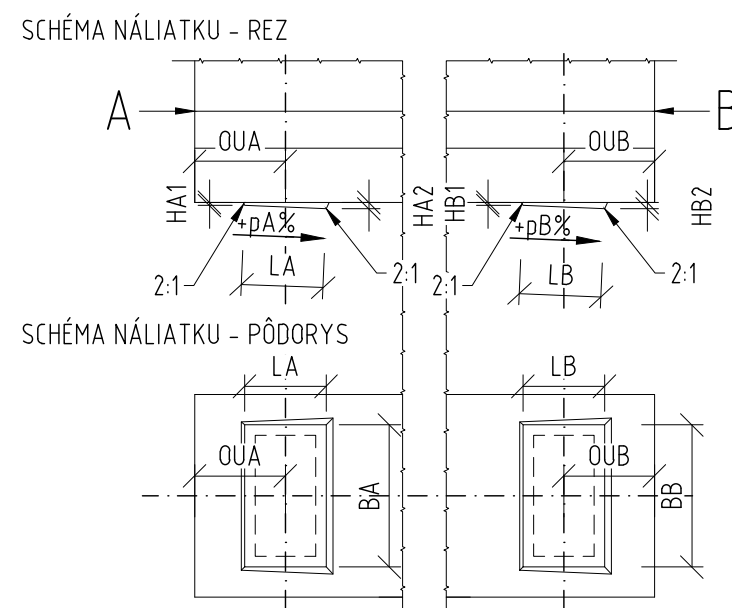
DĚŤKA	BETÓN	OBJEM (m³)	HMOTNOST (t)
20,96	C50/60	7,848	20,000



	NOSÍKY M-IN	
NOSÍK DĚLKY 21 M - TVAR		2.3.5.1



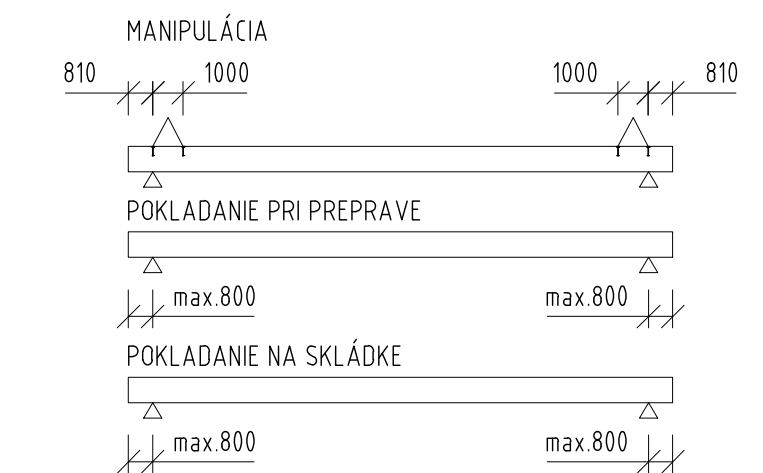
POZNÁMKA:
TVAR A VEĽKOSŤ NADLOŽISKOVÝCH BLOKOV JE POTREBNÉ RIEŠIŤ INDIVIDUÁLNE V ZÁVISLOSTI NA POZDĹŽNOM SKLONE ULOŽENÝCH NOSNÍKOV A ICH VZOPÄTIA.
DO VÝROBY SA ZADAJÚ HODNOTY: LA;BA;OUA;HA1;HA2;±pA% RESP. LB;BB;OUB;HB1;HB2;±pB%. SKLON STIEN NÁLIATKU JE 2:1.
ZADAJÚ SA AJ OZNAČENIA ČIEL NOSNÍKA A RESP. B, ZHODNÉ SO SMERMI V PREHLADNOM VÝKRESE MOSTA. POZRI AJ 2.3.9.1 A 2.3.9.2 PRE OBMEDZENIA.



BETÓN :

STN EN 206-1-C50/60-XF2, XD3 (SK)-Cl 0,1-D 16-S3, min E_{cm}= 37 GPa

DĹŽKA	BETÓN	OBJEM (m³)	HMOTNOSŤ (t)
23,96	C50/60	9,654	24,603



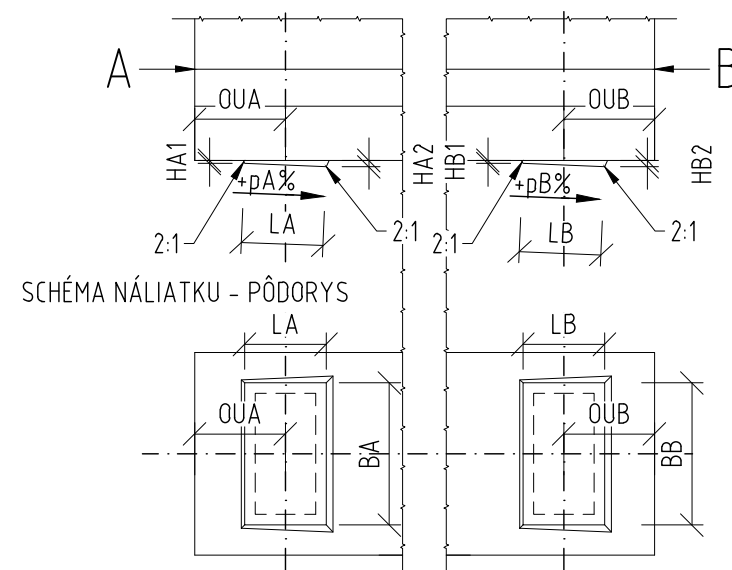
	NOSNÍKY M-IN	
NOSNÍK DĹŽKY 24 M - TVAR		2.3.6.1

POZNÁMKA: TVAR A VEĽKOSŤ VYBRATIA PRE MOSTNÝ ZÁVER JE POTREBNÉ RIEŠIŤ INDIVIDUÁLNE V ZÁVISLOSTI NA TYPE MOSTNÉHO ZÁVERU. DO VÝROBY SA ZADAJÚ HODNOTY: MZA-B;MZA-H (PRE SMER A) RESP. MZB-B;MZB-H (PRE SMER B) - VIĎ POZNÁMKA K NÁLIATKOM NA LOŽISKÁ

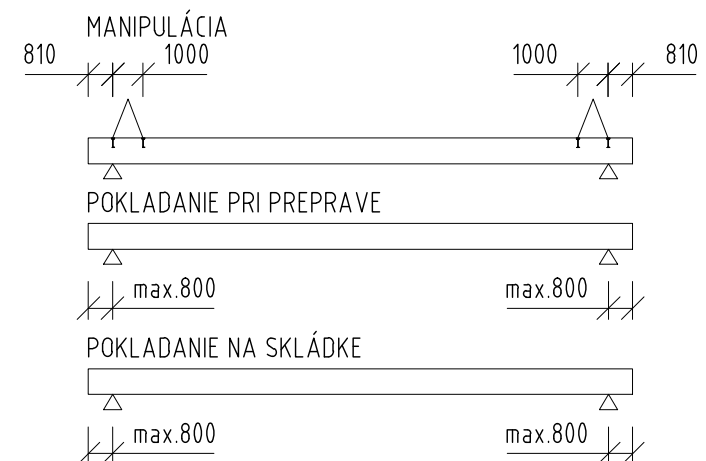
26960/2 = 13480

Dimensions and labels in the drawing include: 1250, 745, 164, 123, 15, 40, 123, 40, 810, 1000, 300, 180, 480, ZDRSNIENIE, OS LOŽISKA, TA 6000-15-400, and cross-sections labeled D.

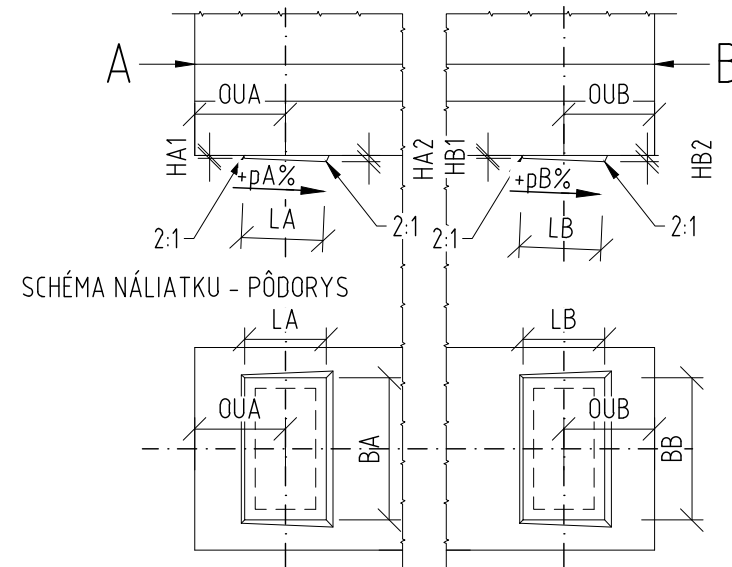
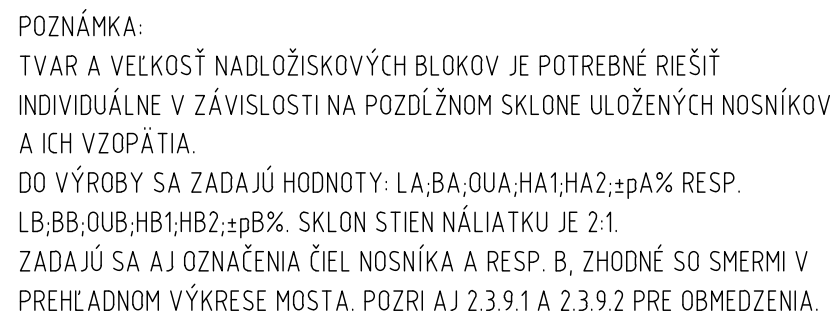
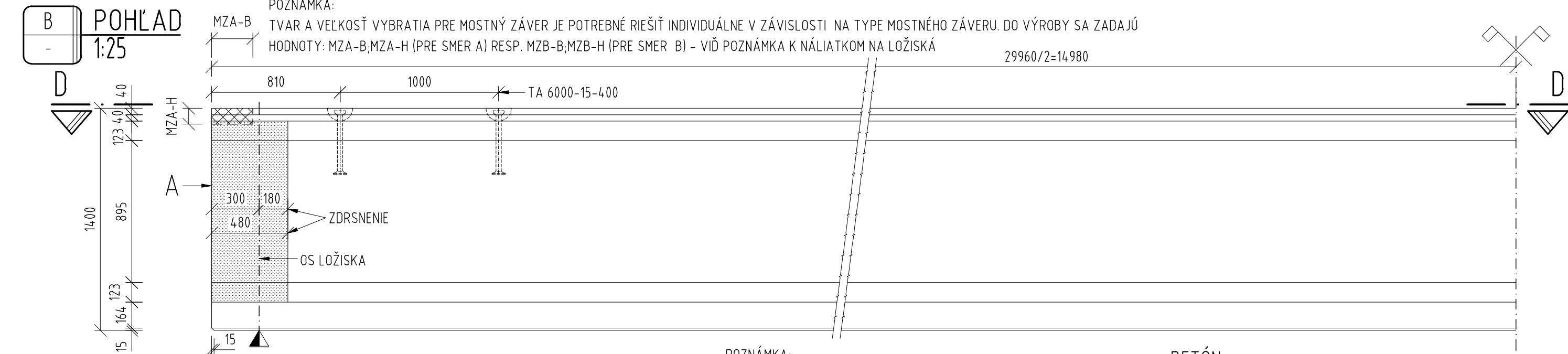
SCHÉMA NÁLIATKU - REZ



DÍŽKA	BETÓN	OBJEM (m ³)	HMOTNOST (t)
26,96	C50/60	11,631	29,642

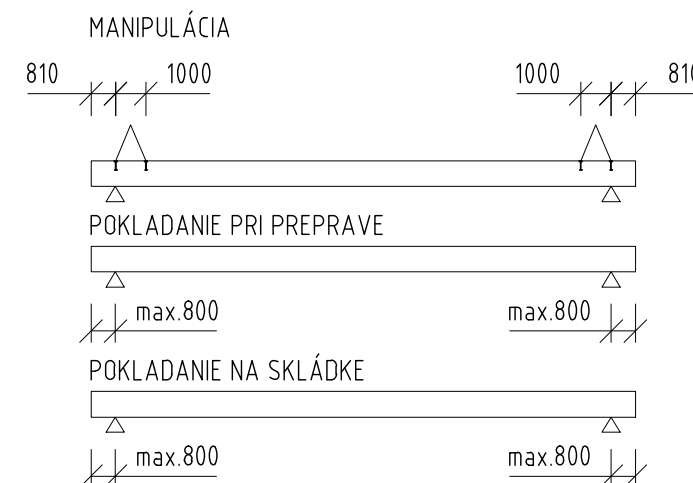


	NOSNÍKY M-IN	
NOSNÍK DĚLKY 27 M - TVAR		2.3.7.1

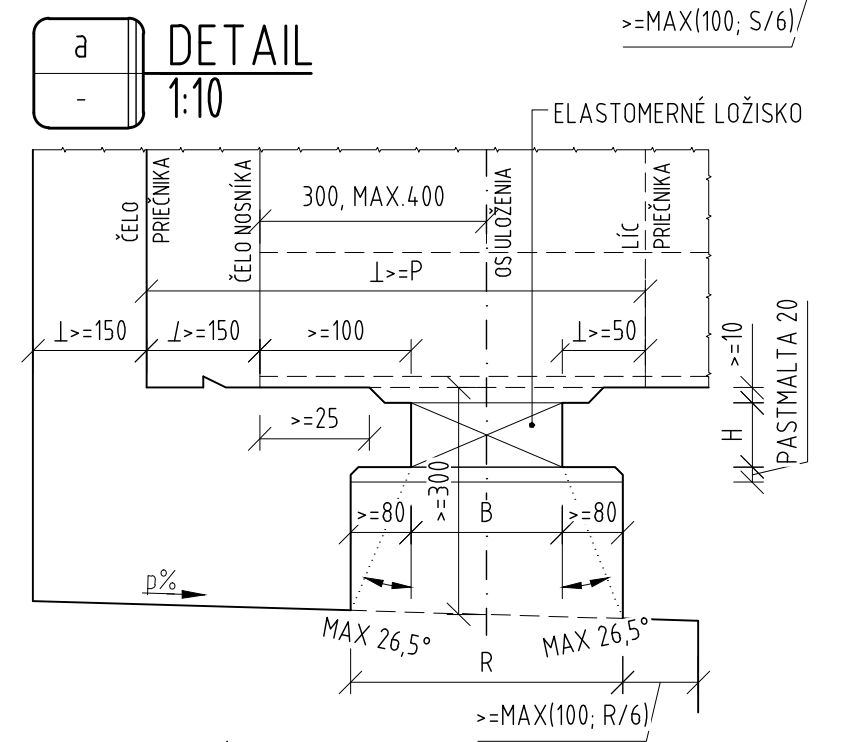
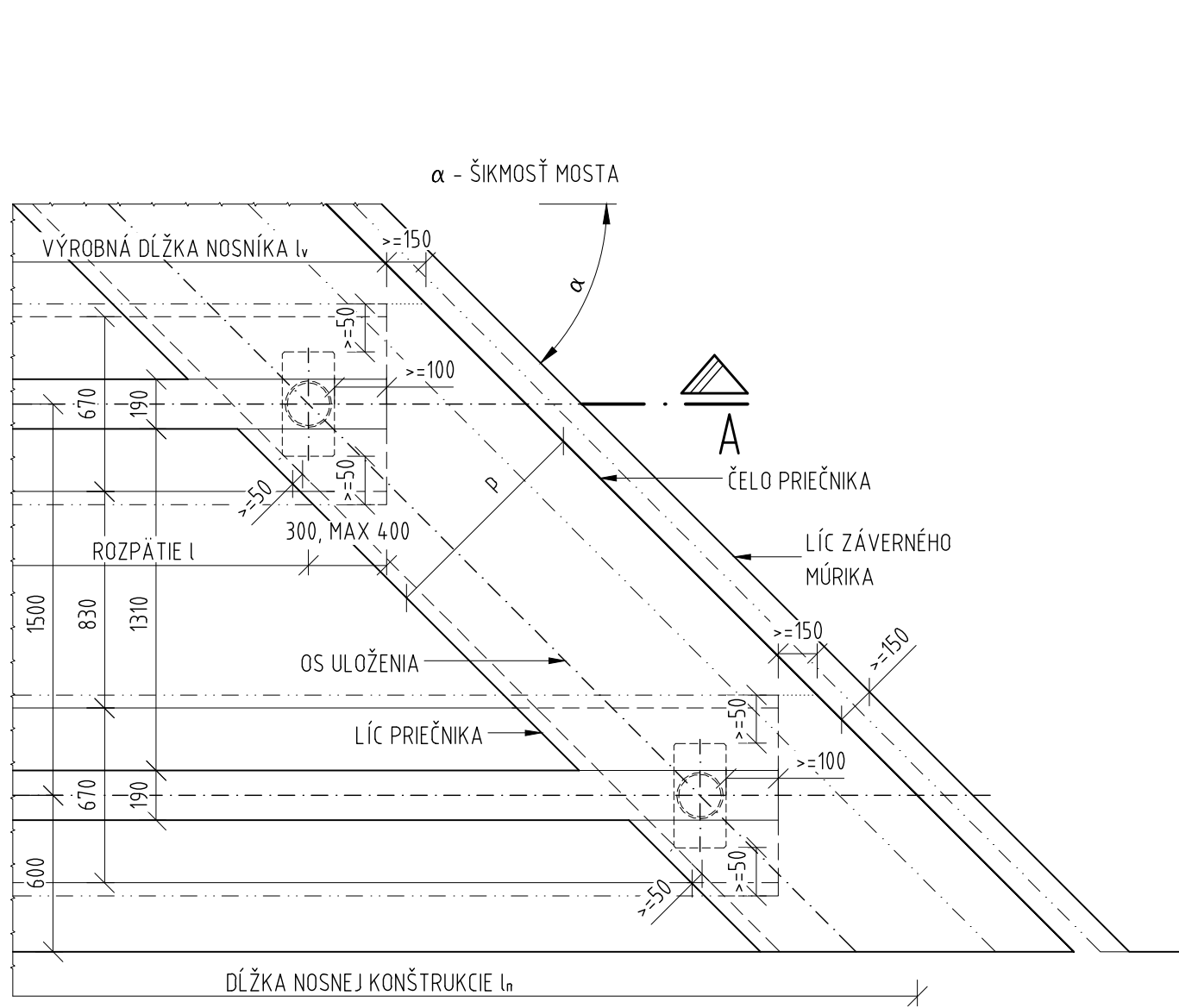
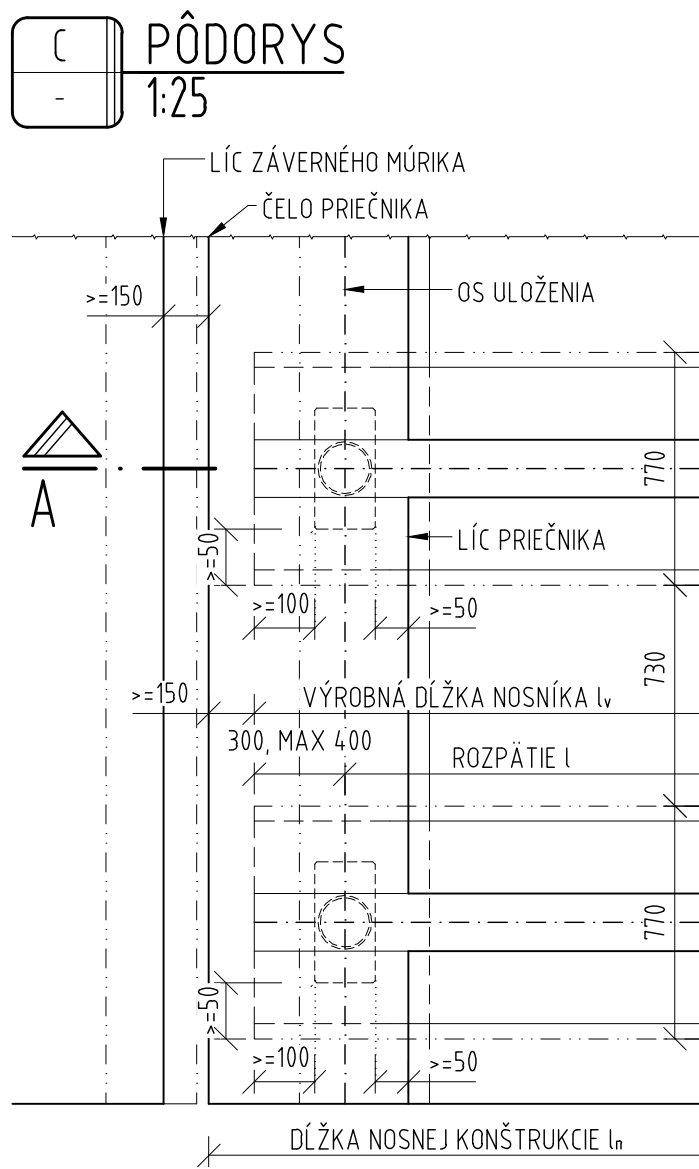
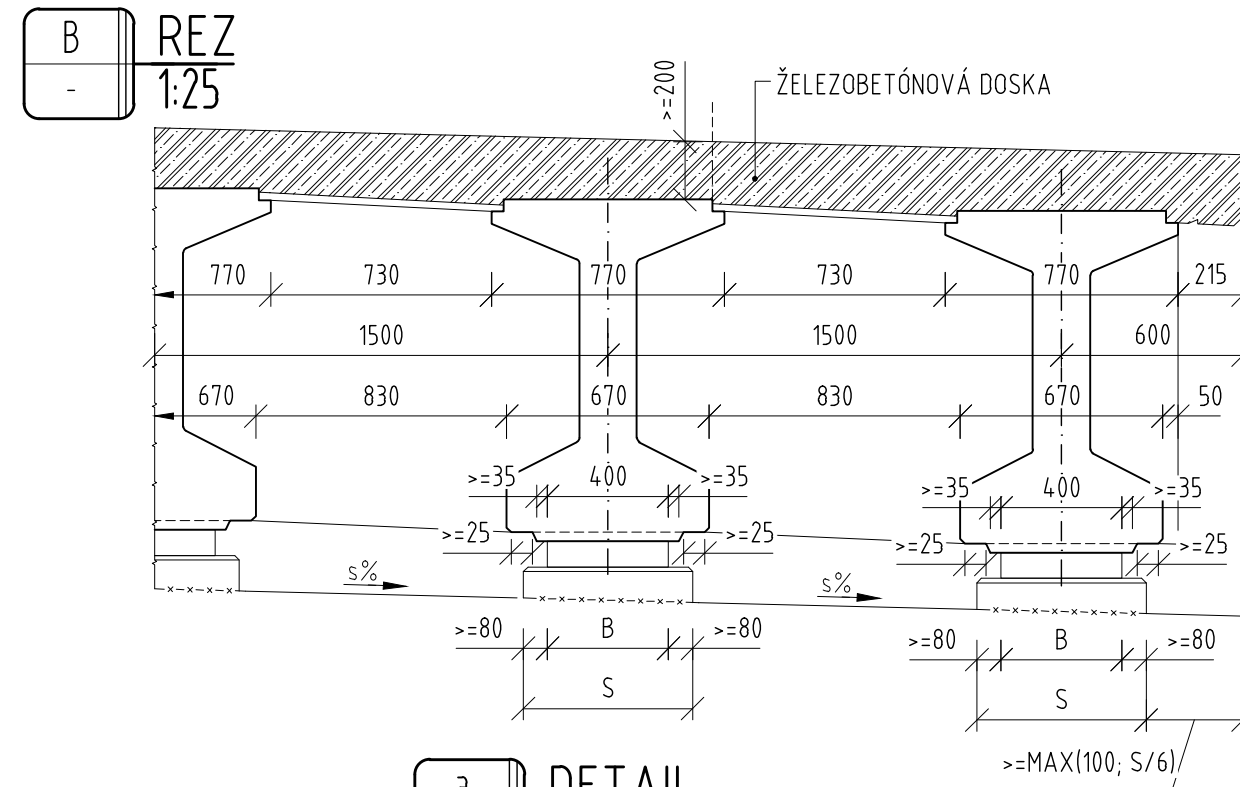
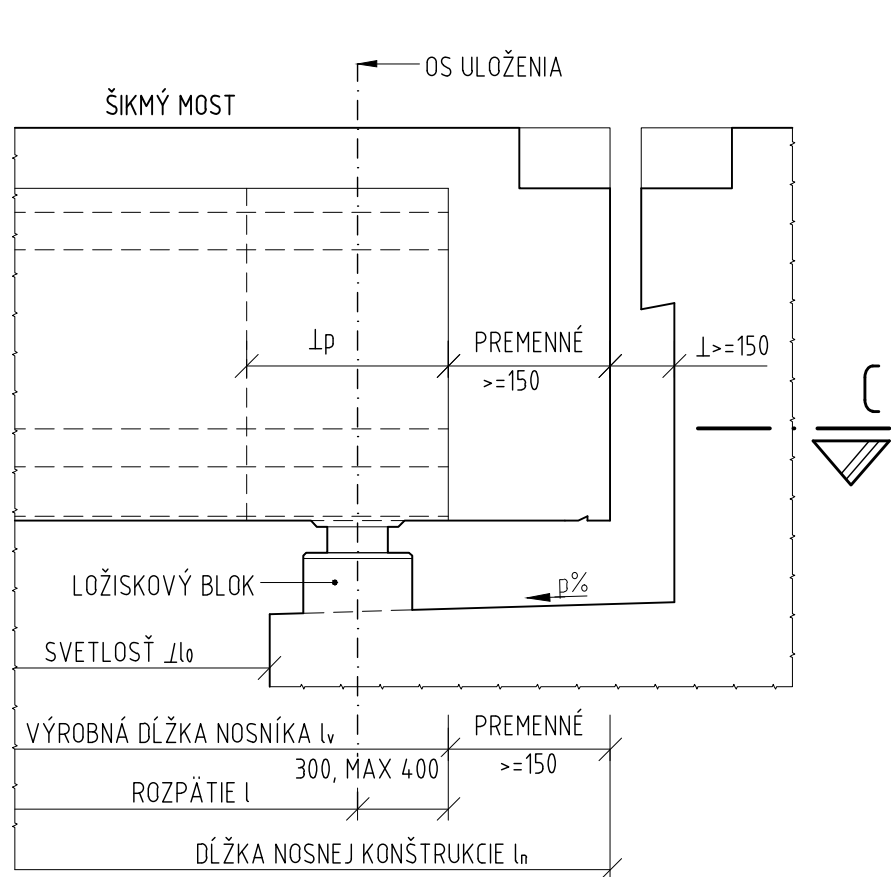
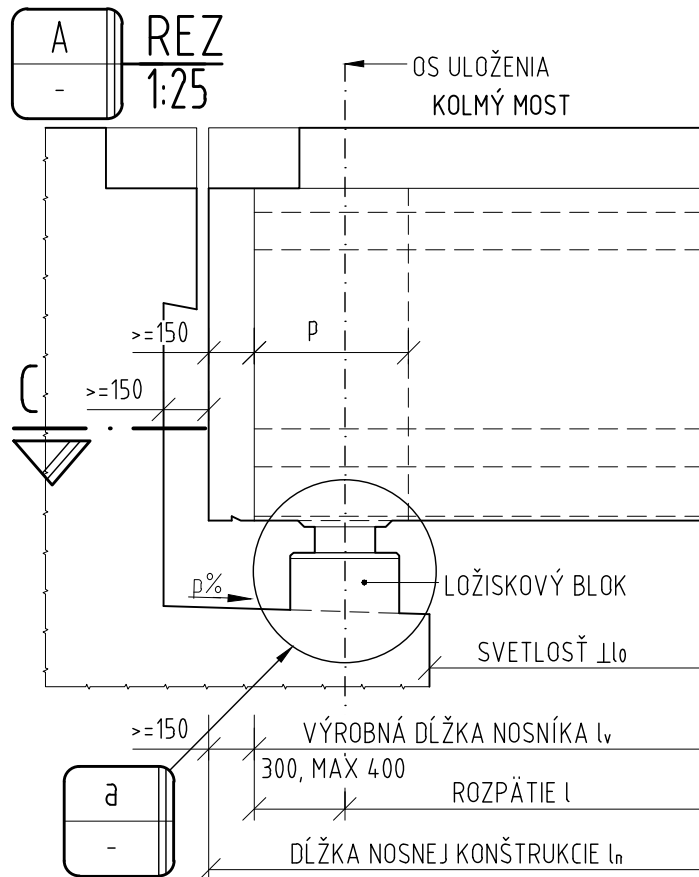


BETÓN :
STN EN 206-1-C50/60-XF2,XD3 (SK)-Cl 0,1-D 16-S3, min E_{cm} = 37 GPa

DĚLA	OBJEM (m³)	HMOTNOST (t)
DĚLA	OBJEM (m³)	HMOTNOST (t)
29,96	13,780	35,116



	NOSNÍKY M-IN	
NOSNÍK DĚLKY 30 M - TVAR		2.3.8.1



- POZNÁMKY :
1. ROZMERY ÚLOŽNÝCH PRAHOV A PRIEČNIKOV SA RIEŠIA V PROJEKTE MOSTA PODĽA ROZMEROV LOŽÍSK A MINIMÁLNYCH POŽADOVANÝCH VZDIALENOSTÍ OD OKRAJA UVEDENÝCH V TOMTO VÝKRESE.
 2. $p\%$ A $s\%$ SA NAVRHUJÚ TAK, ABY VÝSLEDNÝ SKLON POVRCHU ÚLOŽNÉHO PRAHU BOL ASPOŇ 4%.
 3. PRE NÁVRH SPODNEJ STAVBY VIĎ STN 736201 A STN EN 1992-2.

Technical drawing of a bridge structure, showing a cross-section and a plan view.

Cross-section (top):

- Label: **REZ 1:25**
- Label: **KOLMÝ MOST** (Cross Bridge)
- Dimensions: ≥ 150 (twice)
- Label: **LOŽISKOVÝ BLOK** (Bearing Block)
- Label: **SVETLOŠŤ l_b** (Clearance l_b)
- Label: **p%** (Slope percentage)

Plan view (bottom):

- Label: **VÝROBNÁ DĚLKA NOSNÍKA l_v** (Manufacturing length of the beam l_v)
- Dimension: **300, MAX 400**
- Label: **ROZPĚTÍ l** (Span l)
- Label: **DĚLKA NOSNEJ KONŠTRUKCIE l_n** (Length of the supporting structure l_n)
- Label: **a** (Dimension a)
- Label: **-** (Dimension $-$)

ŠIKMÝ MOST

Diagram illustrating the cross-section of a skewed bridge (ŠIKMÝ MOST) with various dimensions and components labeled:

- PREMENNÉ ≥ 150** : Variable dimension, likely related to the skew angle or support spacing.
- $\perp \geq 150$** : Dimension indicating a perpendicular offset or clearance, also ≥ 150 .
- LOŽISKOVÝ BLOK**: Bearing block, indicated by a dot on the bridge structure.
- SVETLOŠŤ $\perp l_0$** : Clearance dimension, indicated by a horizontal line with arrows.
- VÝROBNÁ DĹŽKA NOSNÍKA l_v** : Manufacturing length of the beam, with a note **300, MAX 400**.
- ROZPÄTIE l** : Span length, indicated by a horizontal line with arrows.
- DĹŽKA NOSNEJ KONŠTRUKCIE l_n** : Length of the supporting structure, indicated by a horizontal line with arrows.
- PREMENNÉ ≥ 150** : Variable dimension, likely related to the skew angle or support spacing.
- $\rho\%$** : Skew angle, indicated by an arrow pointing to the angle of the bridge structure.

B
-
REZ
1:25

ŽELEZOBETONOVÁ DOSKA

≥ 200

≥ 35

≥ 25

≥ 80

≥ 215

$\geq \text{MAX}(100; S/6)$

Technical drawing of a detail of a reinforced concrete slab (HRNCOVÉ LOŽISKO) showing cross-sections and dimensions.

Table:

a
-

DETAIL 1:10

HRNCOVÉ LOŽISKO

Dimensions and Labels:

- 300, MAX.400
- $L \geq P$
- $L \geq 150$
- $L \geq 150$
- $L \geq 100$
- $L \geq 50$
- $L \geq 25$
- $L \geq 80$
- $L \geq 300$
- $L \geq 80$
- $L \geq 10$
- $L \geq \text{MAX}(100; 57/6)$

Other Labels:

- ČELO PRIEČNIKA
- ČELO NOSNIKA
- OSUŠOVENIA
- Líc
- PRIEČNIKA
- B
- R
- MAX 26,5°
- MAX 26,5°
- $L \geq \text{MAX}(100; R/6)$

POZNÁMKY :

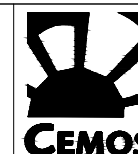
1. ROZMERY ÚLOŽNÝCH PRAHOV A PRIEČNIKOV SA RIEŠIA V PROJEKTE MOSTA PODĽA ROZMEROV LOŽÍSK A MINIMÁLNYCH POŽADOVANÝCH VZDIALENOSTÍ OD OKRAJA UVEDENÝCH V TOMTO VÝKRESE.

2. p% A s% SA NAVRHUJÚ TAK, ABY VÝSLEDNÝ SKLON POVRCHU ÚLOŽNÉHO PRAHU BOL ASPOŇ 4%.

3. PRE NÁVRH SPODNEJ STAVBY VIĎ STN 736201 A STN EN 1992-2.

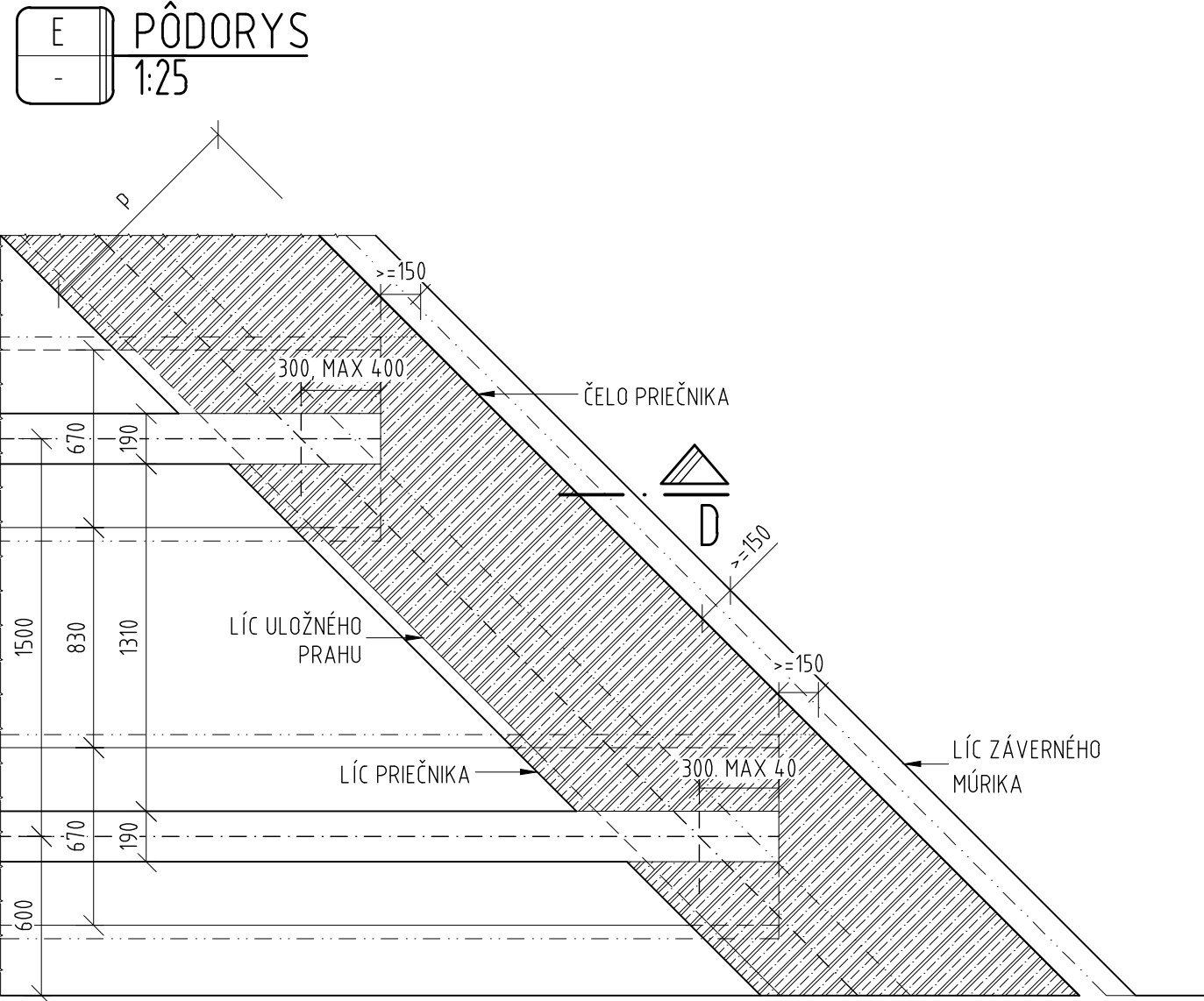
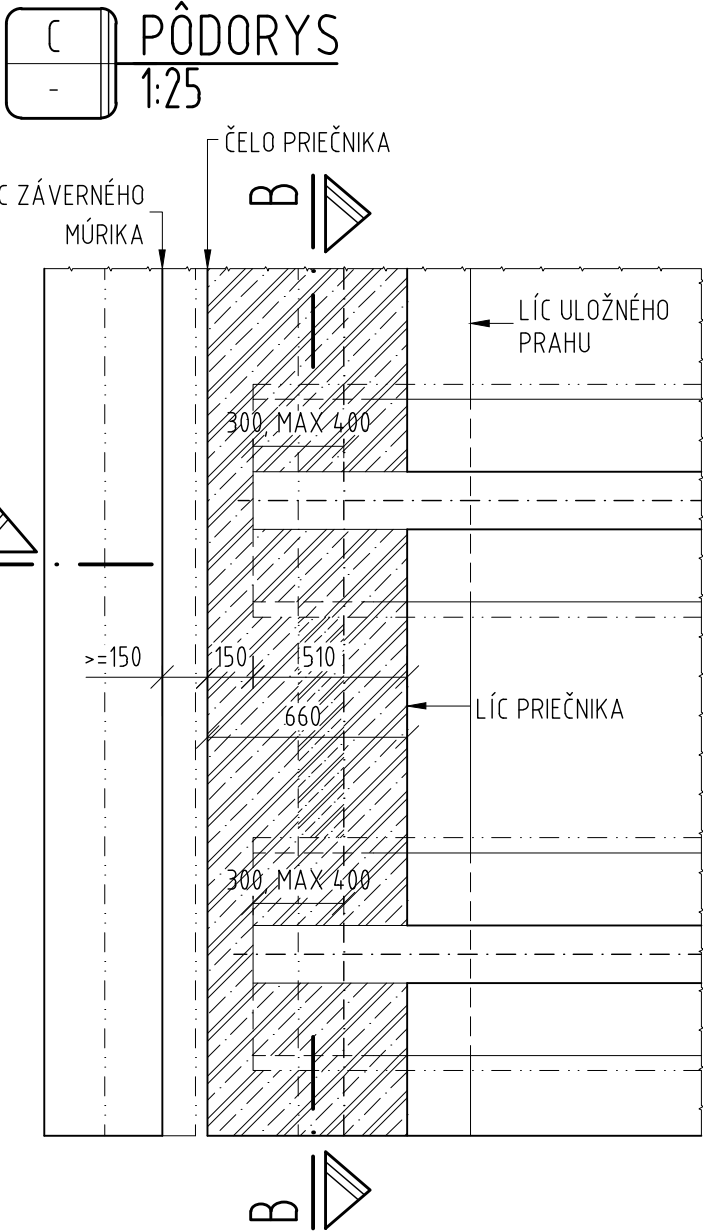
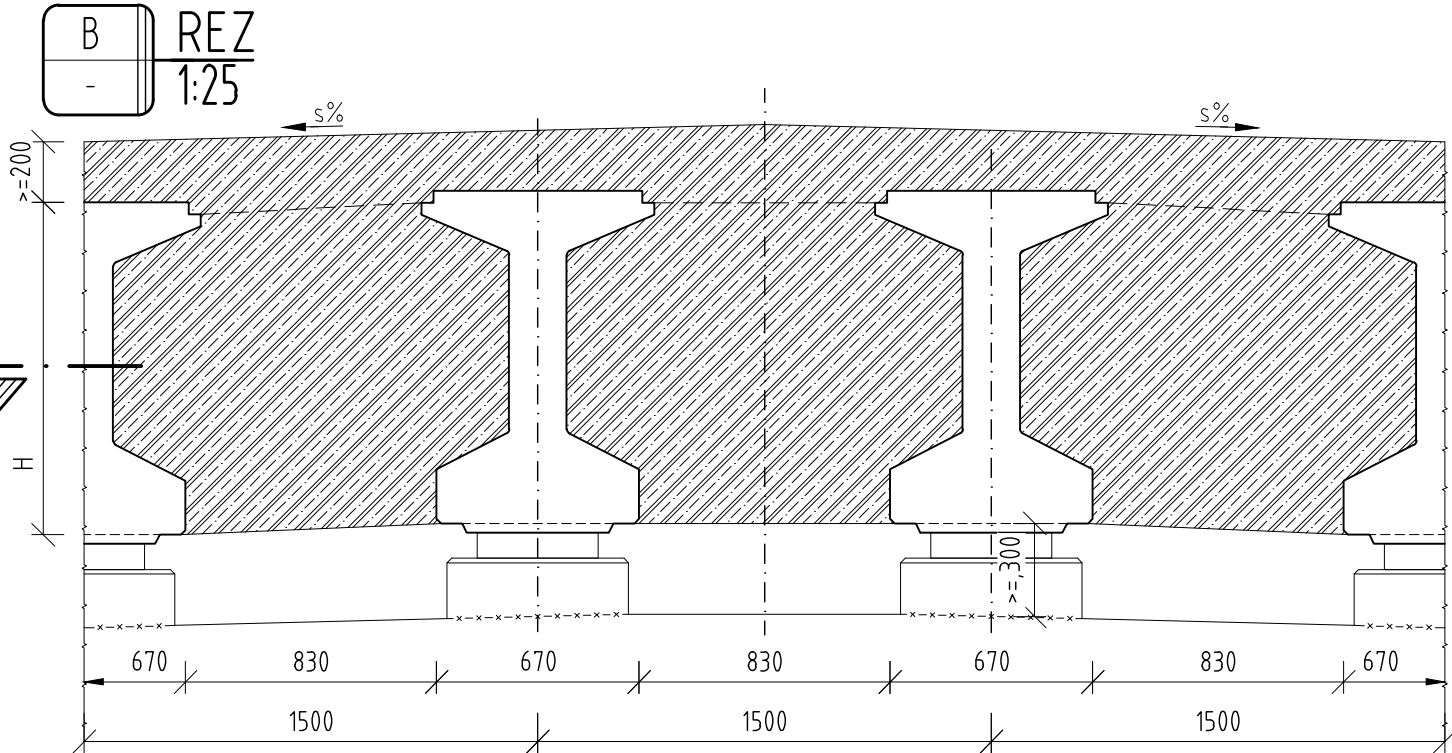
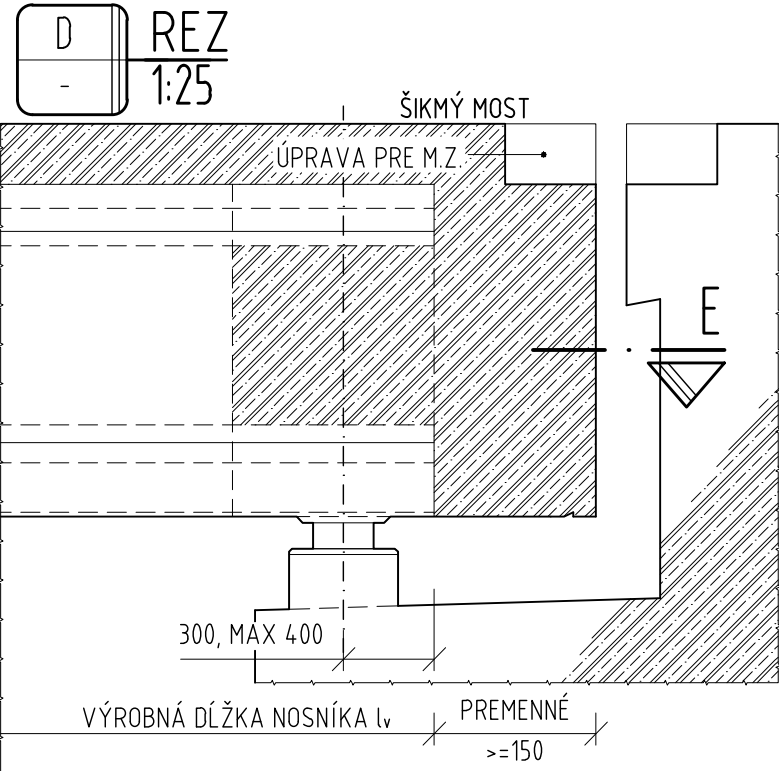
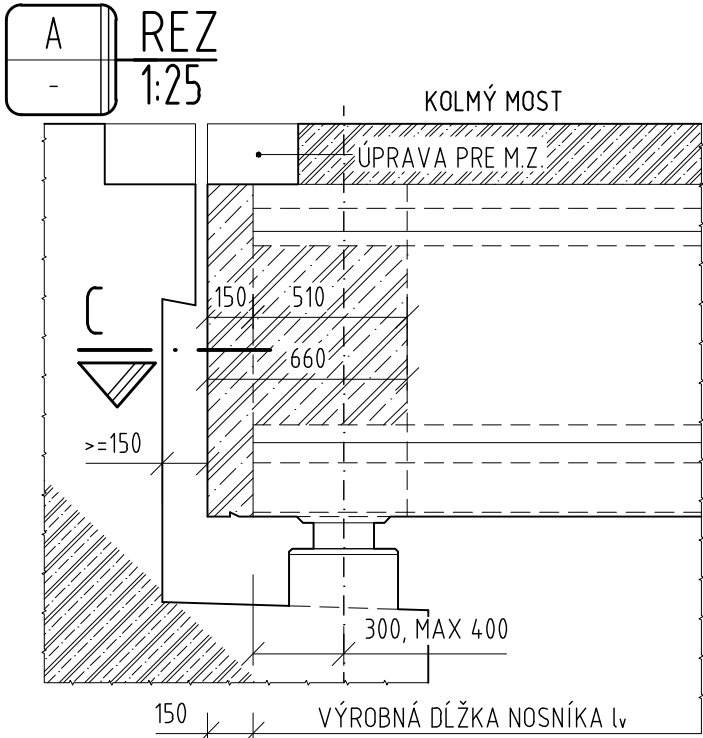


NOSNÍKY
M-IN



ULOŽENIE KONŠTRUKCIE NA HRNCOVÝCH LOŽISKÁCH

2.3.9.2

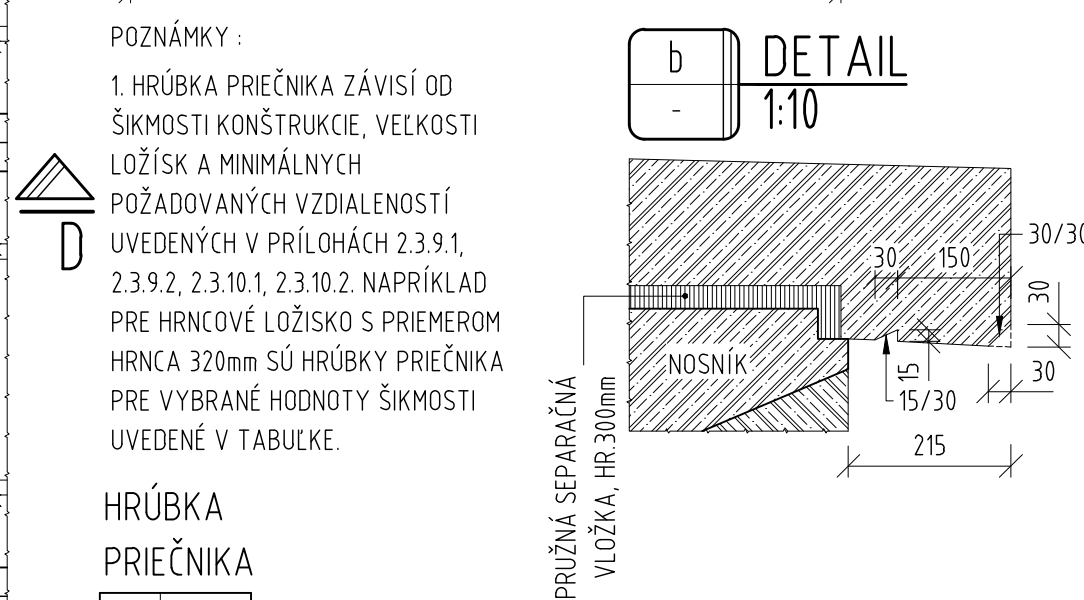
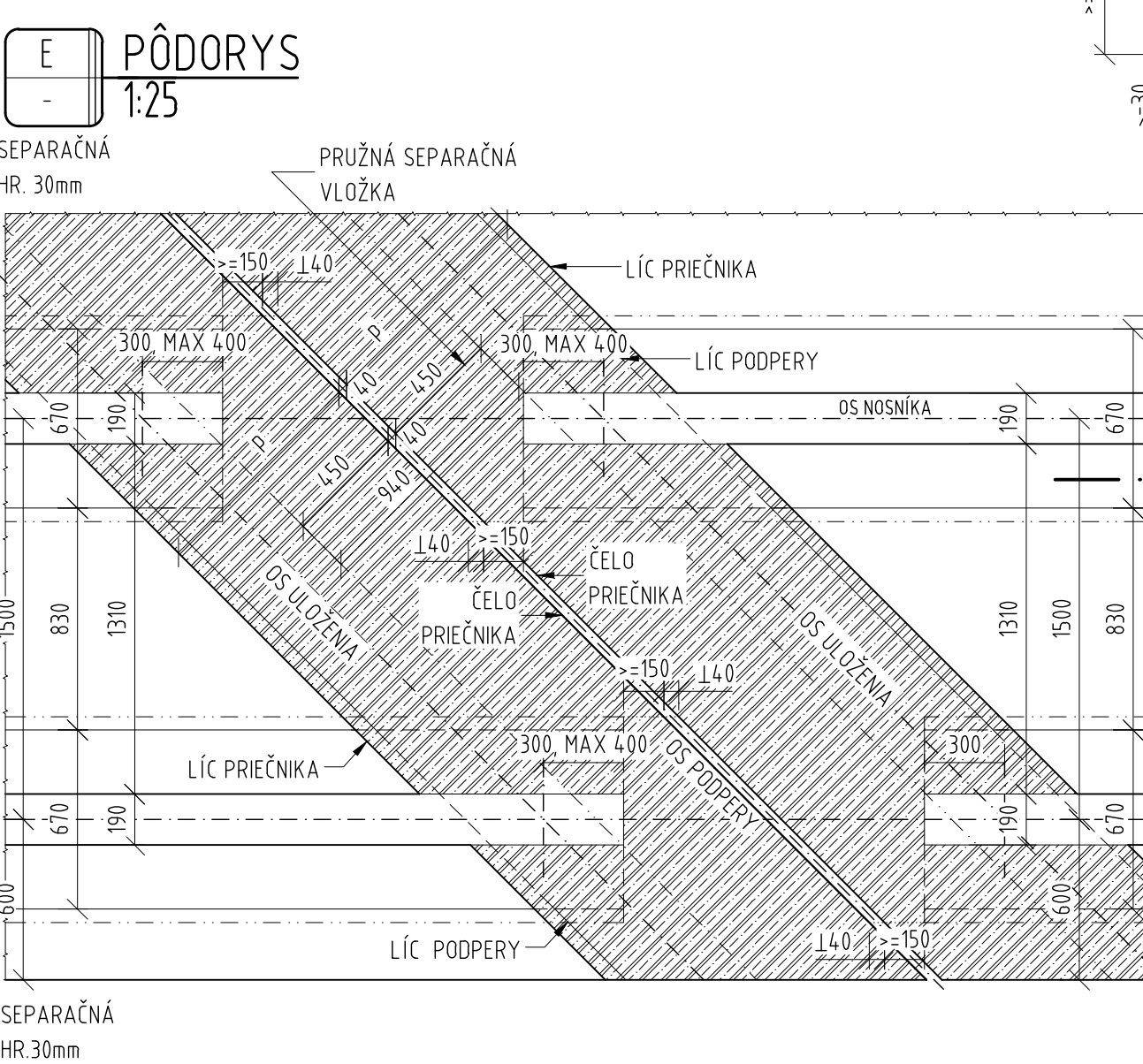
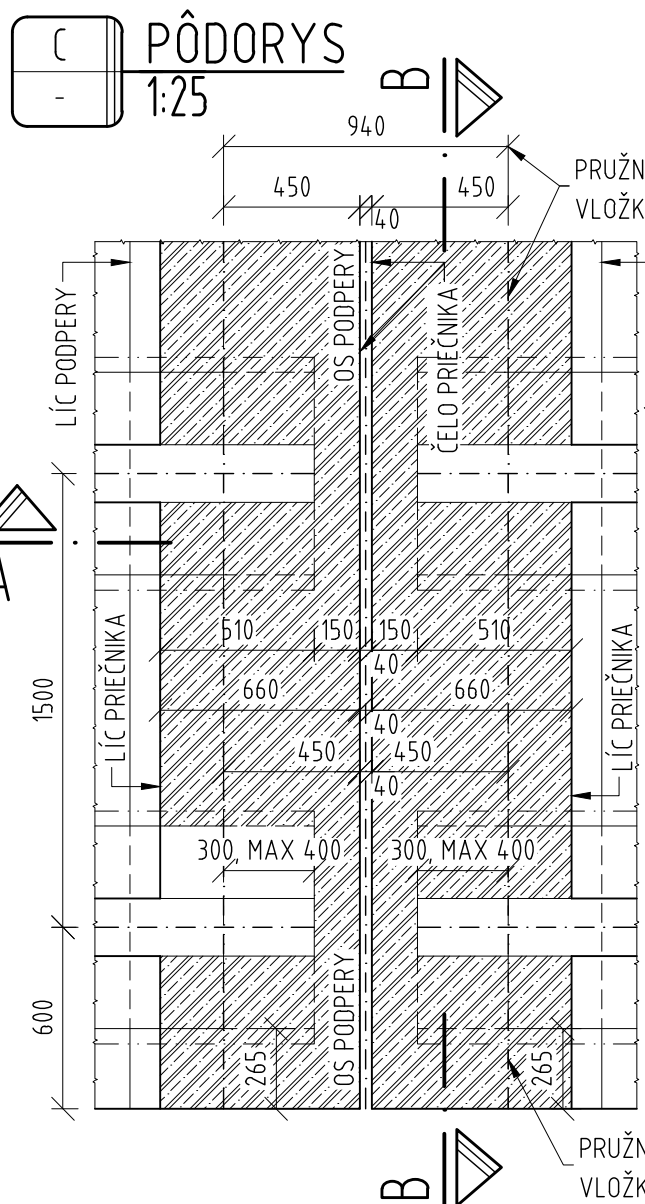
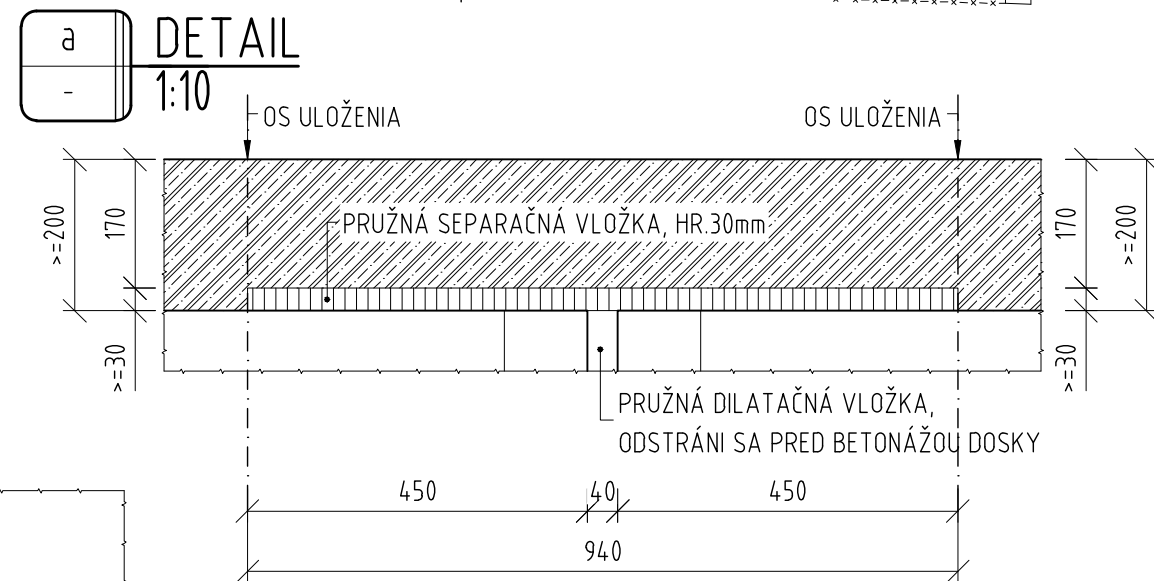
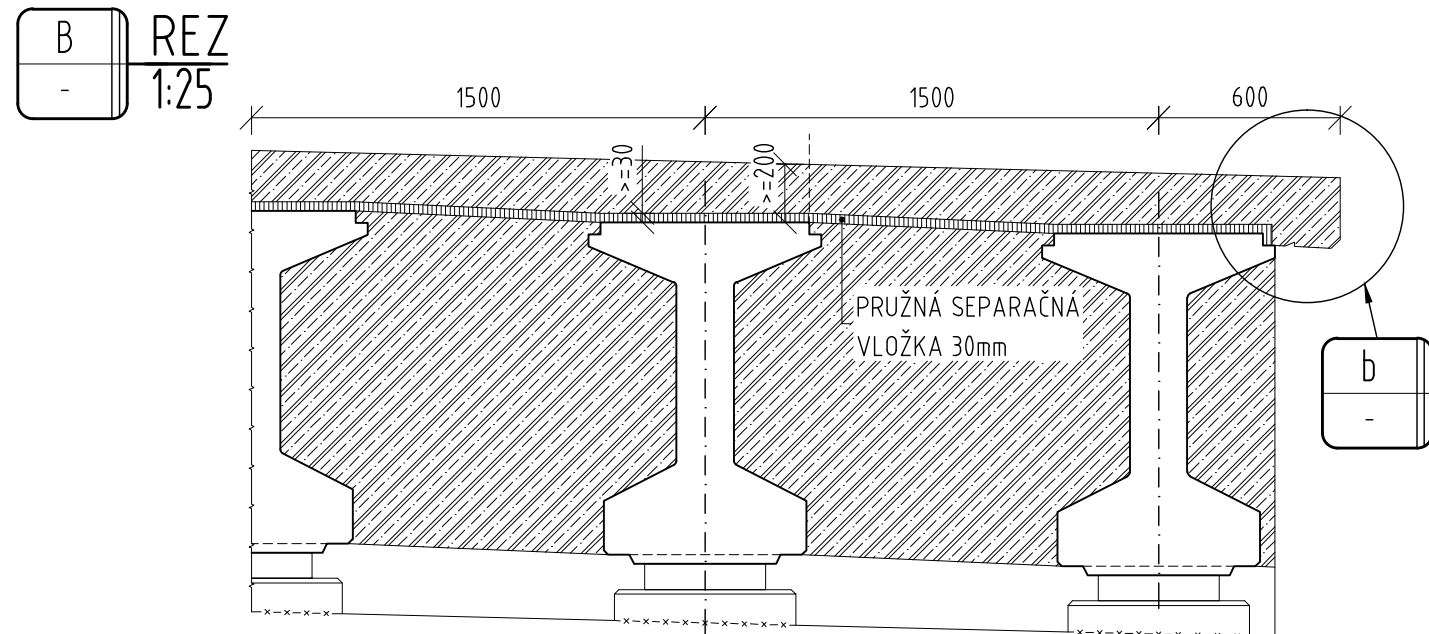
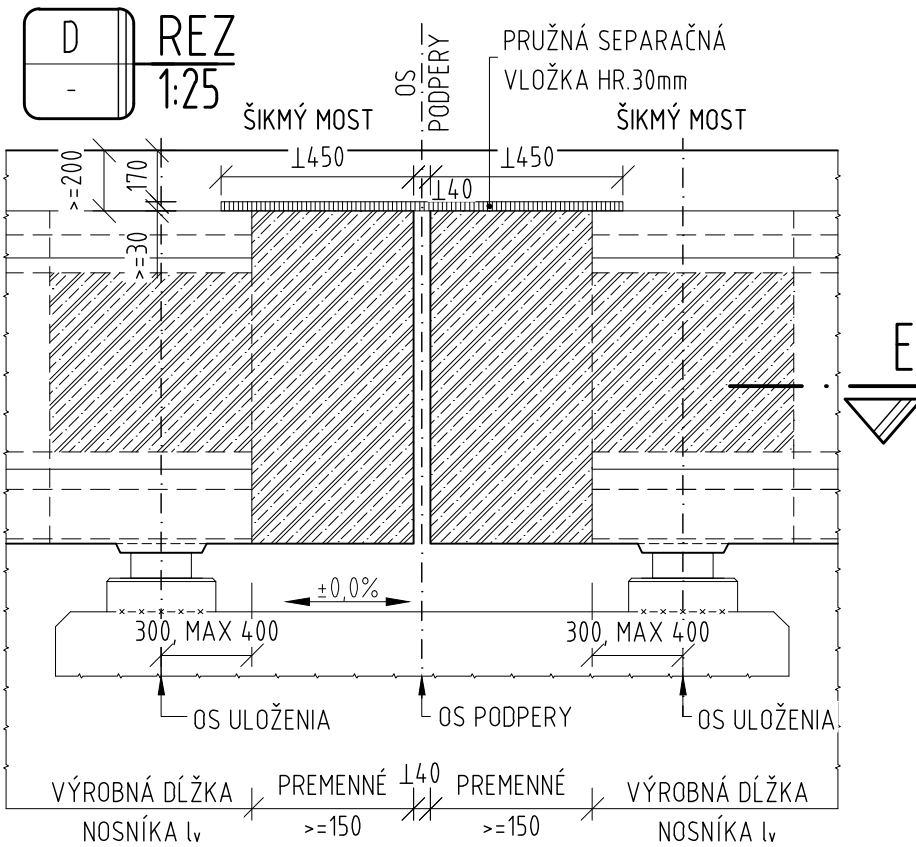
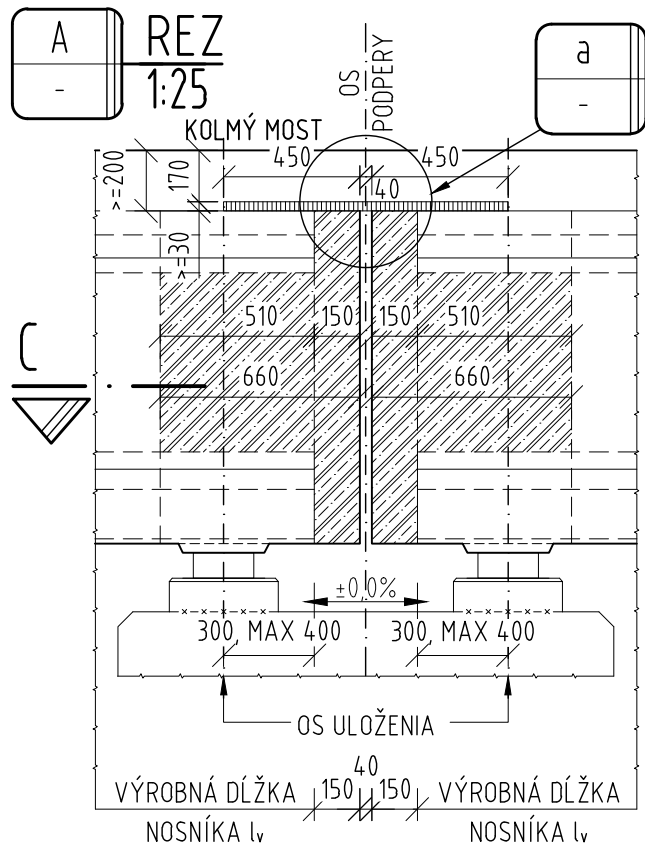


POZNÁMKY :

1. KONCOVÉ PRIEČNIKY SA VYBETÓNUJÚ SPOLU SO ŽELEZOBETÓNOVOU DOSKOU.

2. HRÚBKA PRIEČNIKA ZÁVISÍ OD ŠIKMOSTI KONŠTRUKCIE, VEĽKOSTI LOŽÍSK A MINIMÁLNYCH POŽADOVANÝCH VZDIALENOSTÍ UVEDENÝCH V PRÍLOHÁCH 2.3.9.1, 2.3.9.2, 2.3.10.1, 2.3.10.2. NAPRÍKLAD PRE HRNCOVÉ LOŽISKO S PRIEMEROM HRNCA 320mm SÚ HRÚBKY PRIEČNIKA PRE VYBRANÉ HODNOTY ŠIKMOSTI UVEDENÉ V TABUĽKE.

α	p (mm)
45°	860
60°	820
90°	660



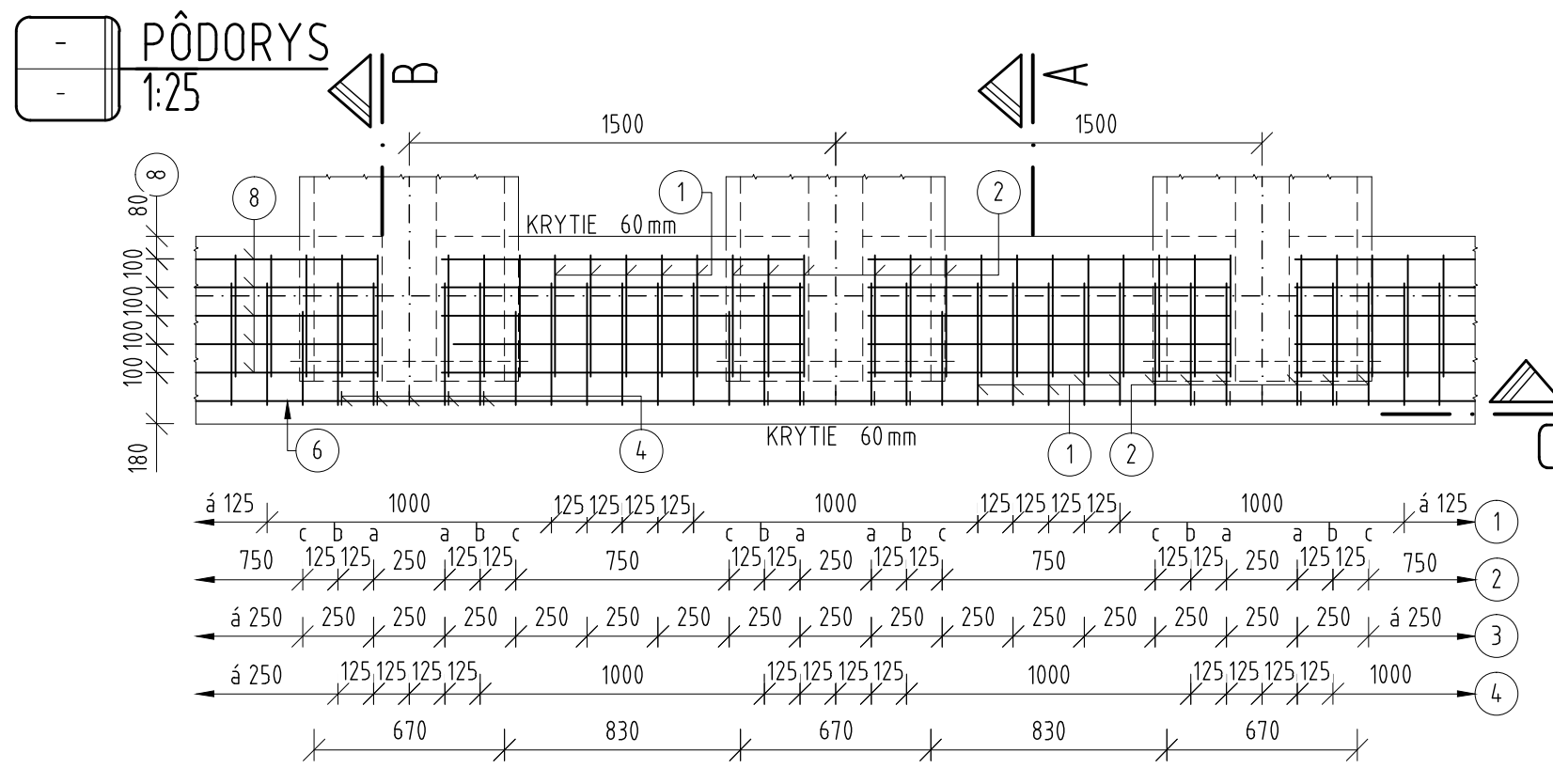
POZNÁMKY :

1. HRÚBKA PRIEČNIKA ZÁVISÍ OD ŠIKMOSTI KONŠTRUKCIE, VEĽKOSTI LOŽISK A MINIMÁLNYCH POŽADOVANÝCH VZDIALENOSTÍ UVEDENÝCH V PRÍLOHÁCH 2.3.9.1, 2.3.9.2, 2.3.10.1, 2.3.10.2. NAPRIKĽAD PRE HRNCOVÉ LOŽISKO S PRIEMEROM HRNCA 320mm SÚ HRÚBKY PRIEČNIKA PRE VYBRANÉ HODNOTY ŠIKMOSTI UVEDENÉ V TABUĽKE.

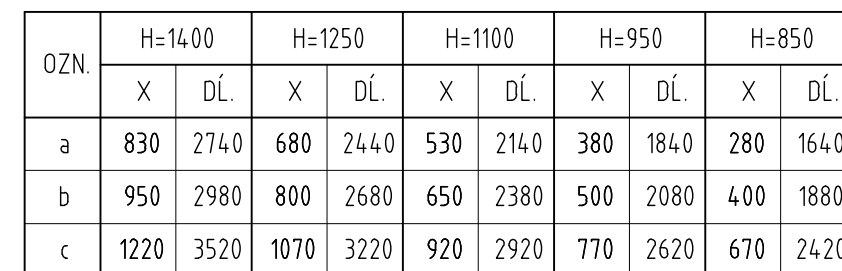
HRÚBKA
PRIEČNIKA

α	p (mm)
45°	860
60°	820
90°	660

	NOSNÍKY M-IN	
TVAR MEDZIĽAHLÝCH PRIEČNIKOV		2.3.10.2



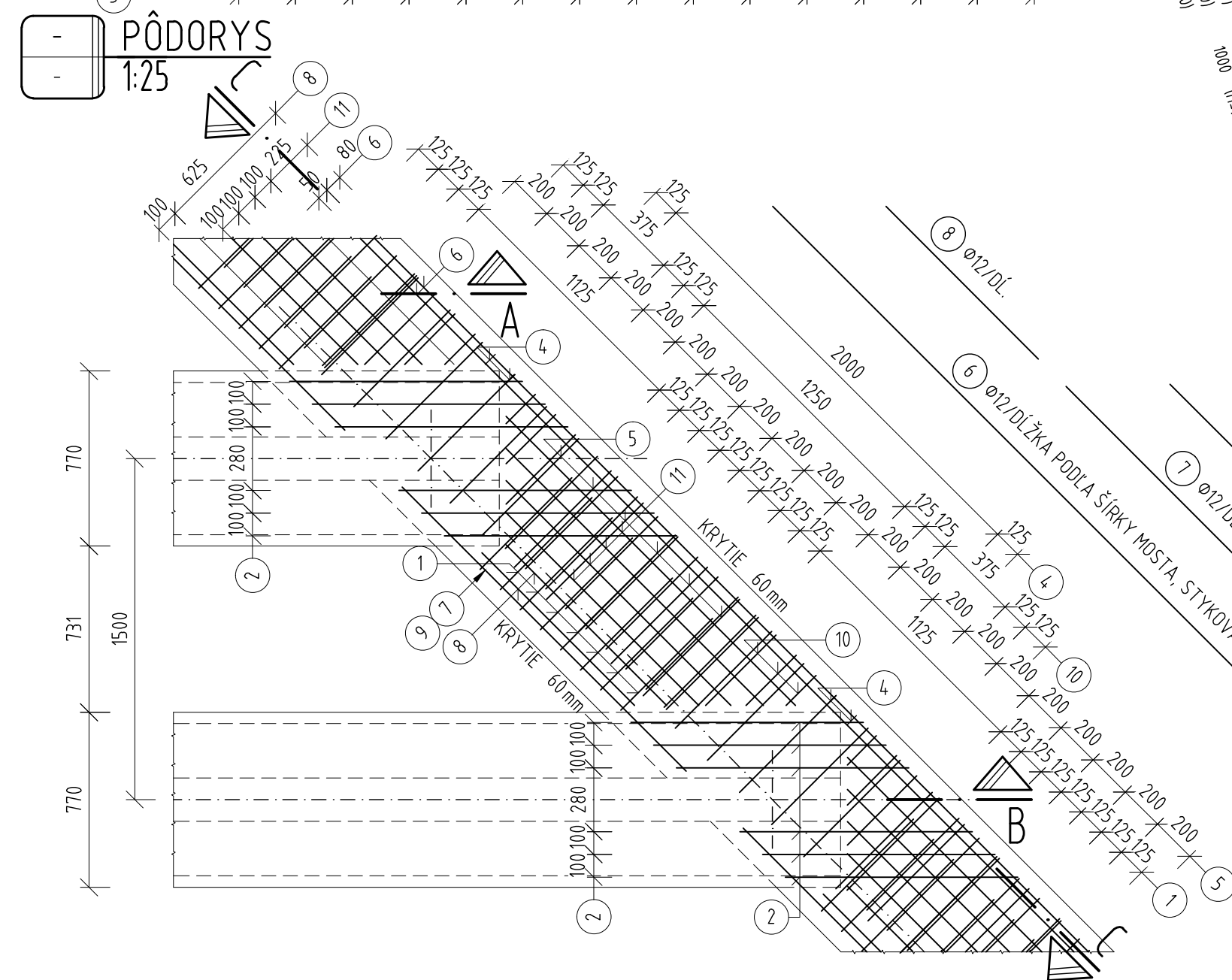
(9)



1	Ø12/3980	(H=1450)
	Ø12/3680	(H=1250)
	Ø12/3380	(H=1100)
	Ø12/3080	(H=950)
	Ø12/2880	(H=850)

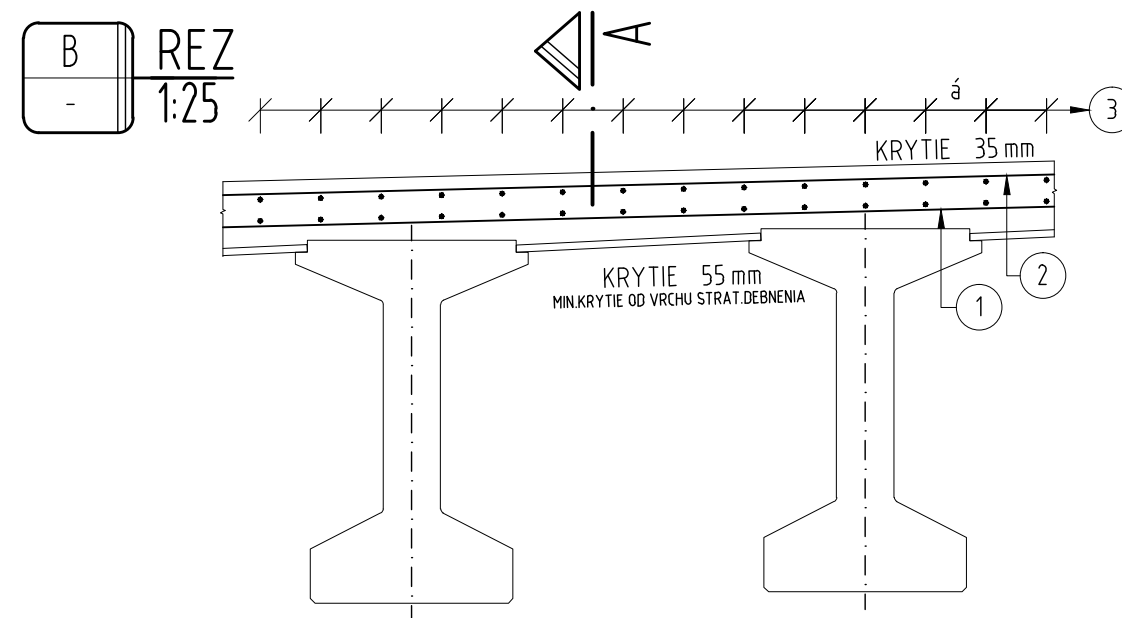
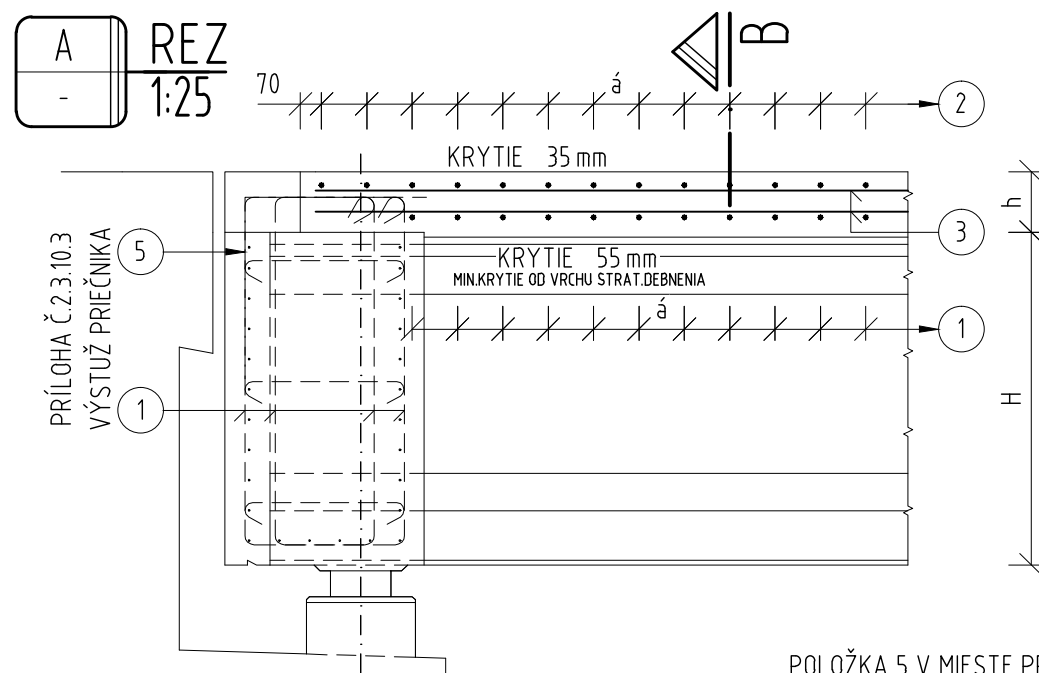
BETÓN : VIĎ 2.1 TECHNICKÁ SPRÁVA

3. POLOŽKY N1 SA UVOĽNIA Z NOSNÍKA A OHNÚ SA DO SMERU PRIEČNIKA.



POZNÁMKY :

1. POLOŽKY N1 SÚ VÝSTUŽE ZABUDOVANÉ V NOSNÍKU.
2. VO VÝKRESE JE VYRIEŠENÁ VÝSTUŽ PRE OSOVÚ VZDIALENOSŤ NOSNÍKOV 1500 mm. PRE INÉ VZDIALENOSTI NOSNÍKOV JE POTREBNÉ VYRIEŠIŤ VYSTUŽENIE PRIEČNIKA V PROJEKTOVEJ DOKUMENTÁCII KONKRÉETNEHO OBJEKTU PODĽA ZÁSAD ZOBRAZENÝCH V TOMTO VÝKRESE.
3. POLOŽKY N1 SA UVOĽNIA Z NOSNÍKA A OHNÚ SA DO SMERU OSI PRIEČNIKA.



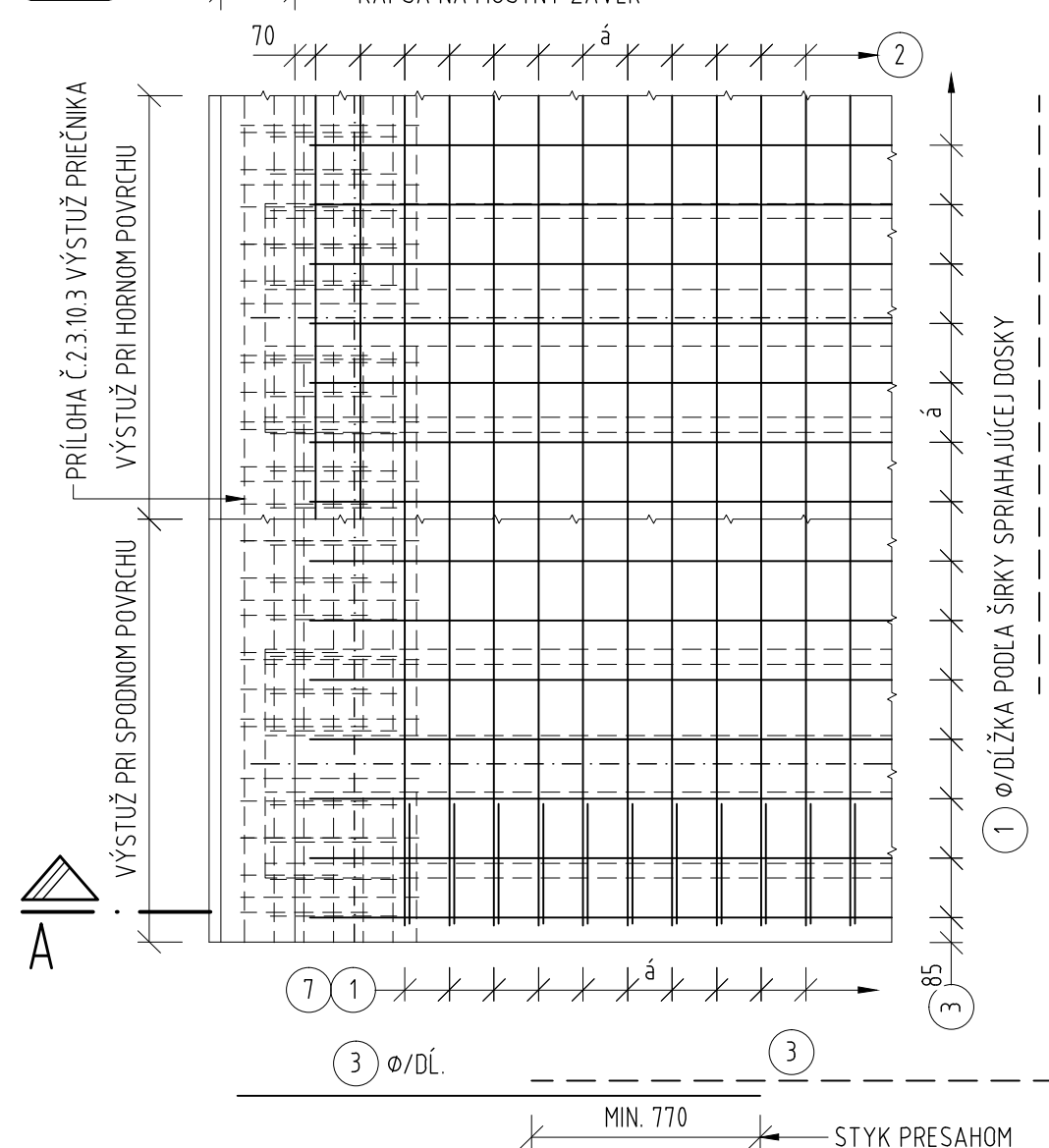
PROFILY A VZDIALENOSTI PRÚTOV

ŠIKMOST'	90°-75°		74°-60°		59°-45°	
POLOŽKA	Ø	á	Ø	á	Ø	á
1	16	110	20	125	20	100
2	16	150	16	150	16	150
3	12	200	12	200	12	200
5	-	-	14	200	14	200
7	12	200	12	200	12	200

VÝSTUŽ : B500B

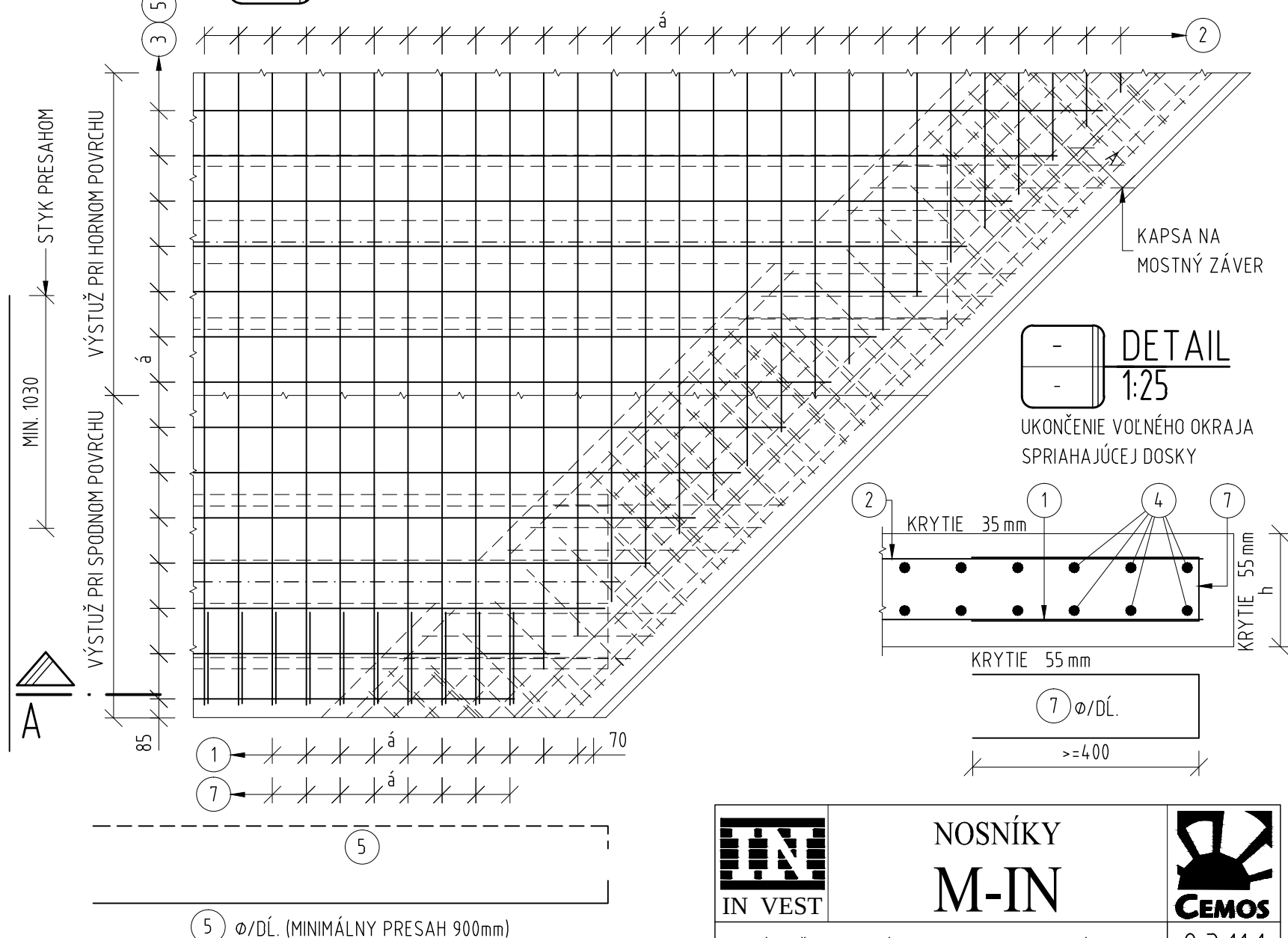
BETÓN : VIĎ 2.1 TECHNICKÁ SPRÁVA

PÔDORYS - KOLMÝ MOST



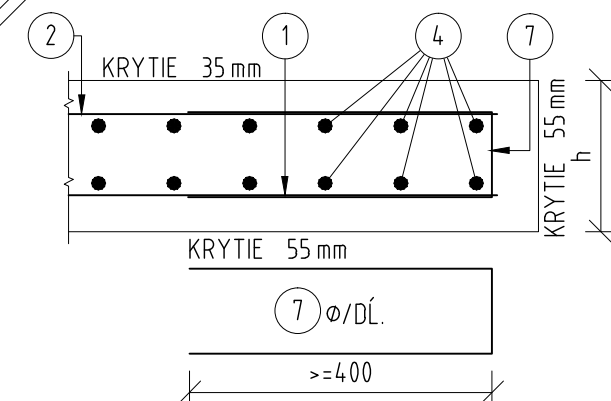
POLOŽKA 5 V MIESTE PRVEJ TRETINY NOSNÍKOV MERANÉ OD TUPÉHO ROHU PRI OBOCH POVRCHOCH NAHRADÍ POLOŽKU 3 V DĹŽKE 3m. STYKOVACIA DĹŽKA JE 700mm.

PÔDORYS - ŠIKMÝ MOST

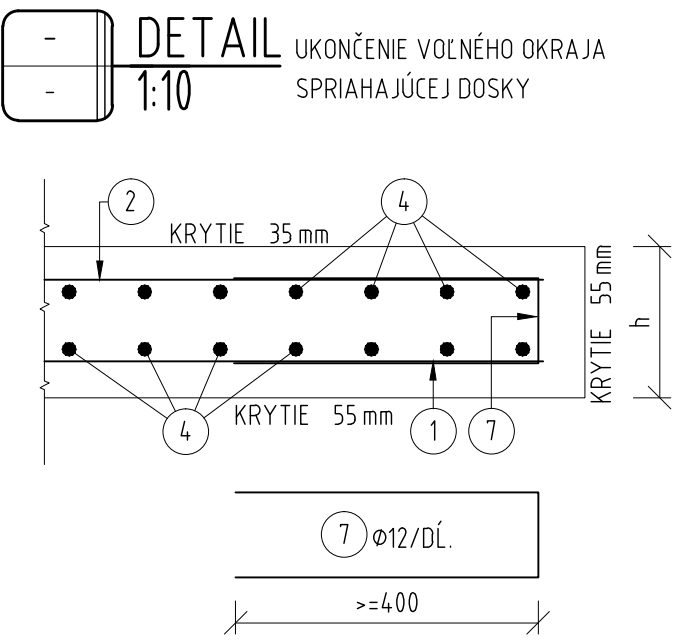
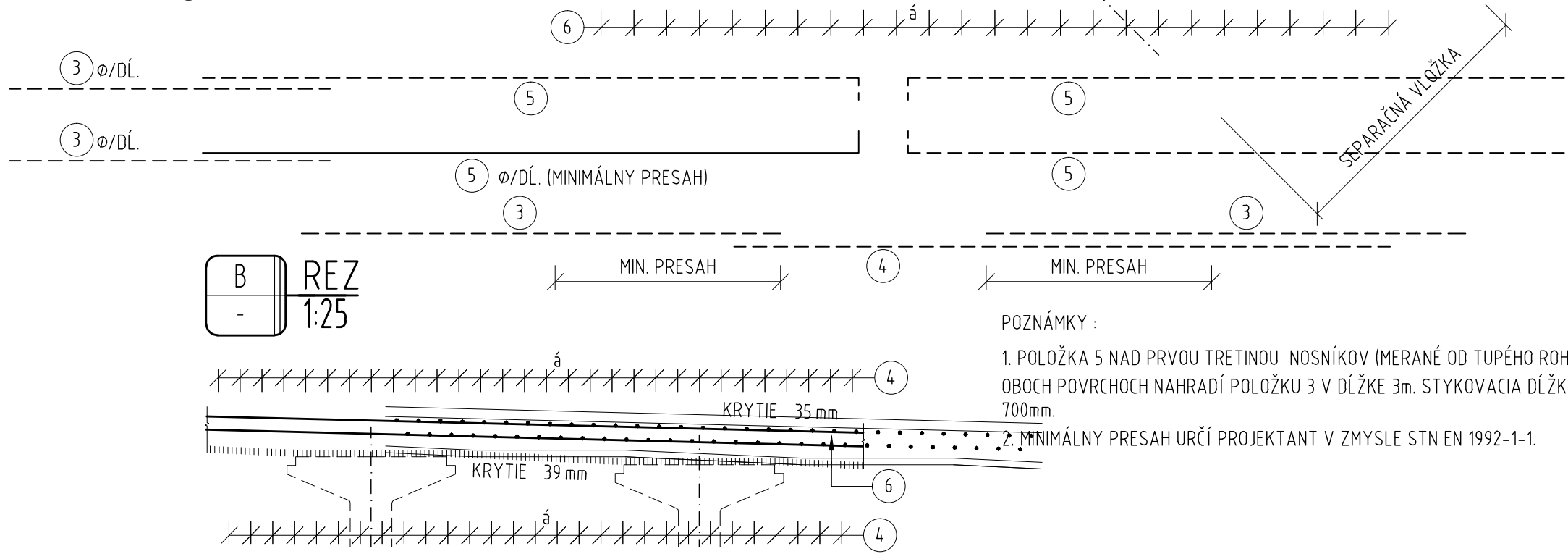
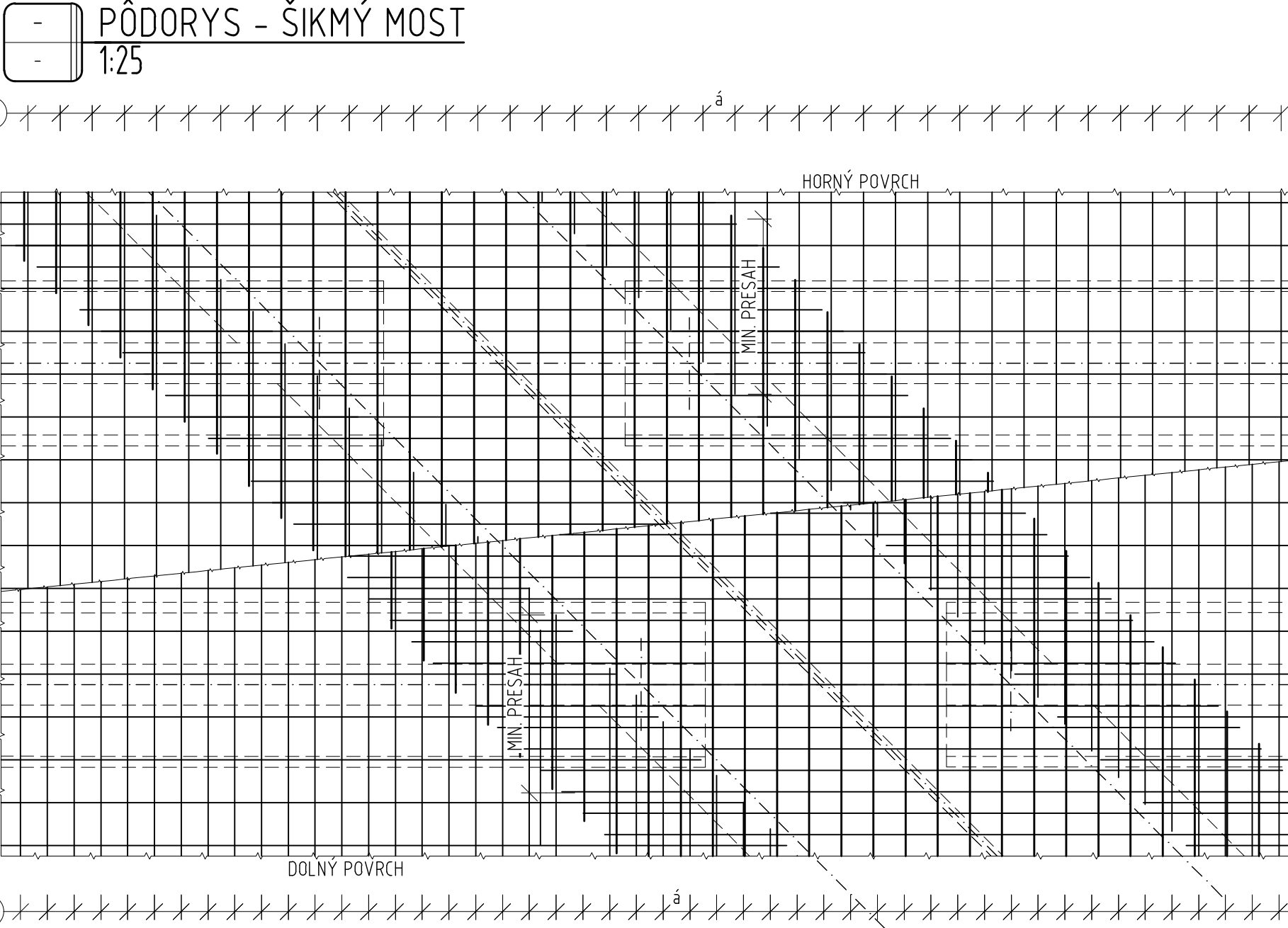
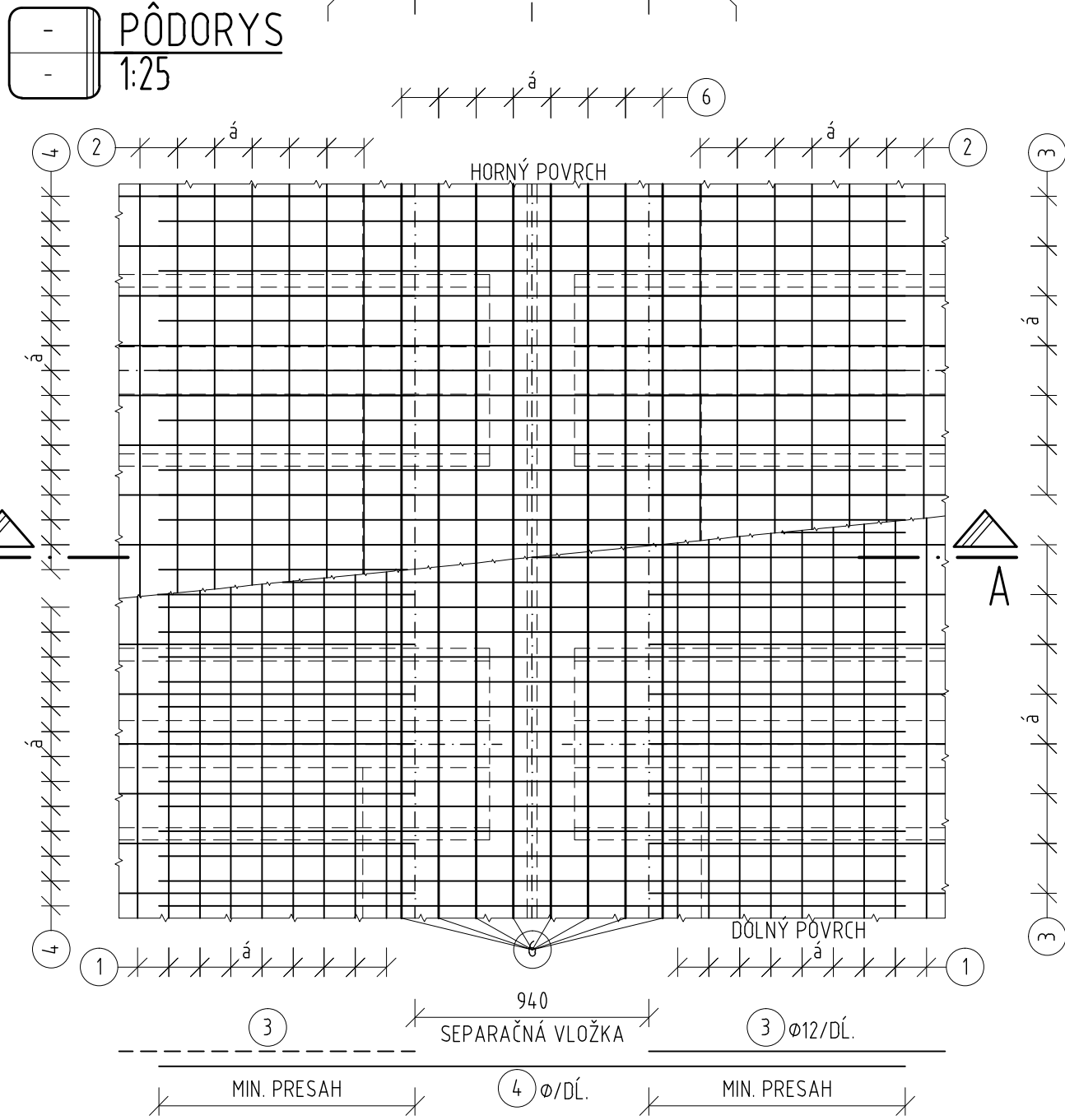
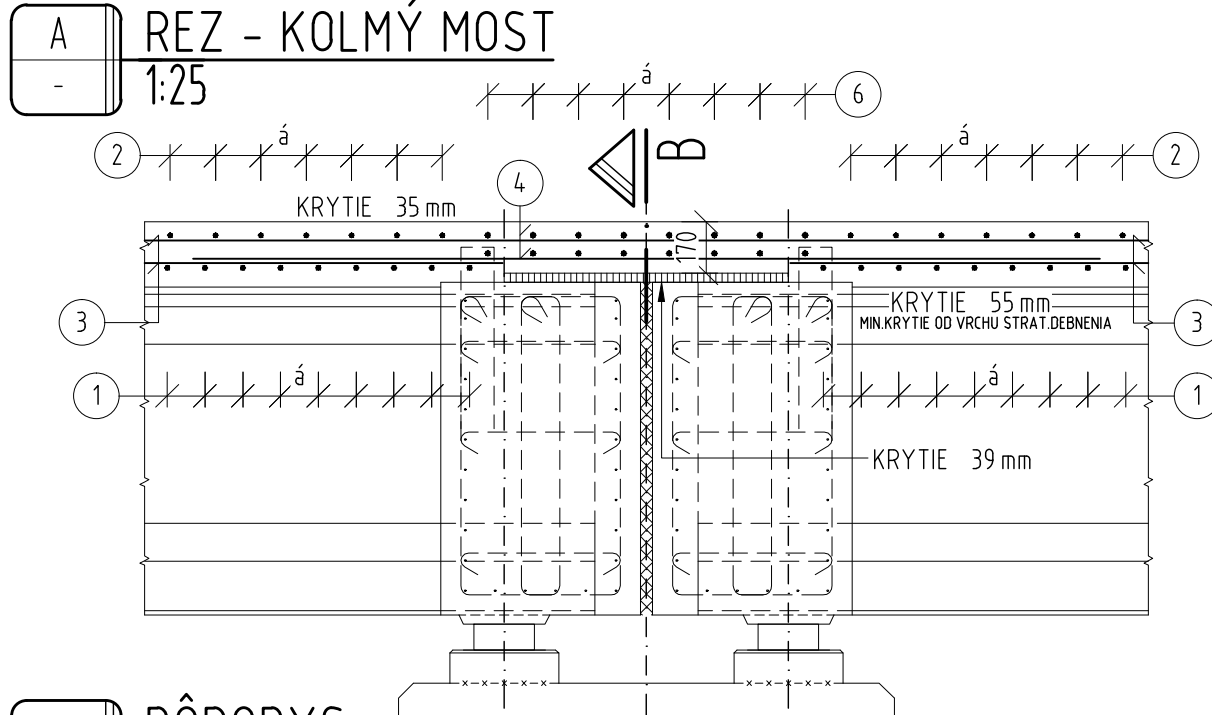


DETAIL 1:25

UKONČENIE VOĽNÉHO OKRAJA SPRIAHAJÚCEJ DOSKY



	NOSNÍKY M-IN	
VÝSTUŽ SPRIAHAJÚCEJ DOSKY - JEDNOPOLOVÝ MOST		2.3.11.1



PROFILY A VZDIALENOSTI PRÚTOV

ŠIKMOST'	90°-75°		74°-60°		59°-45°	
POLOŽKA	Ø	á	Ø	á	Ø	á
1	16	110	20	125	20	100
2	16	150	16	150	16	150
3	12	200	12	200	12	200
4	16	100	16	100	16	100
5	-	-	14	200	14	200
6	18	150	18	150	18	150
7	12	200	12	200	12	200

VÝSTUŽ : B500B
BETÓN : VIĎ 2.1 TECHNICKÁ SPRÁVA