

## PRŮZKUM KONSTRUKCÍ KROVU

na půdě 2. Základní školy Hořovice, Jiráskova 617/6

---

**OBJEDNATEL :** Město Hořovice, Palackého nám. 2, 268 01 Hořovice  
**IČ :** 00233242

prosinec 2016



**Vypracovali :**

**Ing. Ivan Řehoř**

**Ing. Jan Trnka**

## **OBSAH ZPRÁVY:**

<b>1. ZADÁNÍ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. METODY PRŮZKUMU.....</b>	<b>3</b>
<b>3. PODKLADY .....</b>	<b>3</b>
<b>4. DOKUMENTACE PROVEDENÝCH PRACÍ.....</b>	<b>4</b>
<b>5. POPIS KONSTRUKCÍ.....</b>	<b>4</b>
<b>6. VÝSLEDKY PROHLÍDKY KONSTRUKCÍ KROVU.....</b>	<b>6</b>
6.1 KONSTRUKCE KROVU .....	6
6.2 TECHNICKÝ STAV KROVU .....	6
<b>7. ZJIŠTĚNÍ V SONDÁCH PROVEDENÝCH DO PODLAHY PŮDY .....</b>	<b>7</b>
<b>8. VÝSLEDKY PRŮZKUMU, ZÁVĚRY .....</b>	<b>7</b>
<b>9. PODPIS .....</b>	<b>7</b>
<b>PŘÍLOHA 1: POPIS SOND.....</b>	<b>8</b>
<b>PŘÍLOHA 2: UMÍSTĚNÍ SOND V PŮDORYSU.....</b>	<b>10</b>
<b>PŘÍLOHA 3: SCHÉMATA KONSTRUKCÍ V PROVEDENÝCH SONDÁCH.....</b>	<b>11</b>
<b>PŘÍLOHA 4 : FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE.....</b>	<b>14</b>

## 1. ZADÁNÍ

Průzkum krovu byl vypracován na základě cenové nabídky ze dne 12.09.2016 a objednávky číslo: 353/060/2016 ze dne 21.9.2016.

Cílem průzkumu je zajištění podkladů pro projekt půdní vestavby.

Podle požadavku projektanta a cenové nabídky průzkum zahrnoval :

- Hodnocení stavu dřevěných prvků
- Sondy do podlahy půdy
- Sondy pro ověření nosných konstrukcí

Průzkum se uskutečnil dne 1.11.2016.

## 2. METODY PRŮZKUMU

Průzkum zahrnoval:

- Vizuální prohlídku konstrukcí krovu z úrovně podlahy
- Provedení sond pro zjištění skladby konstrukcí v podlaze půdy.
- Provedení sond pro ověření polohy a průběhu vybraných nosných konstrukcí v podlaze půdy

## 3. PODKLADY

/1/ Výkresy krovu vypracované v rámci akce : Výměna střešní krytiny na budově II. ZŠ Hořovice a Gymnázia Václava Hraběte v k.ú. Hořovice. Vypracoval JAS Pelhřimov s.r.o. v září 2004

/2/ Výkresy zaměření půdy a 3.NP školy

/3/ Použité ČSN:

ČSN ISO 13822:2014	Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
ČSN EN 1990:2004	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN 73 2824-1:2011	Třídění dřeva podle pevnosti – Část 1: Jehličnaté řezivo

#### **4. DOKUMENTACE PROVEDENÝCH PRACÍ**

Popis provedených sond je v příloze 1.

Umístění sond je vyznačeno v půdorysu v příloze 2.

V příloze 3 jsou schémata konstrukcí zjištěná v provedených sondách.

Fotografická dokumentace sond a konstrukcí je v příloze 4.

#### **5. POPIS KONSTRUKCÍ**

Objekt 2. základní školy v Hořovicích byl postaven na přelomu 20. a 30. let minulého století. Původní projektová dokumentace školy se nedochovala ani v archivu stavebního úřadu města Hořovice.

Informace o konstrukcích a stavebním řešení vyplynuly z prohlídek, zaměření, a dílčích archivních projektových dokumentací, vypracovaných v minulosti jako podklad ke konkrétním pracím, zejména opravám povrchů, střechy, výměně oken apod.

Objekt školy tvoří dobře viditelnou dominantu města umístěnou do vrcholu trojúhelníka, jehož základnu tvoří spojnice zámku a historické budovy radnice. Přední průčelí školy je však obráceno do málo významné ulice Jiráskovy.

Půdorys školy vychází z pevného konceptu základních škol z první poloviny 20. století, když jeho půdorys připomíná písmeno E. Z hlavní části budovy orientované přibližně ve směru sever – jih vybíhají tři krátká příčná křídla. Ve středním je umístěno centrální tříramenné schodiště se zrcadlem. Schodiště je propojeno s hlavní chodbou, situovanou u západního průčelí, ze které se vstupuje do učeben umístěných podél východního (hlavního) průčelí a dále v příčných křídlech na severní a jižní straně budovy.

Stávající objekt má 3 nadzemní a jedno podzemní podlaží a je zakončen valbovou střechou.

K základnímu objektu je přičleněn dům s bytem školníka u jihovýchodního nároží a přístavba učeben z 60. let minulého století u jihozápadního nároží. Obě tyto části školy jsou o jedno podlaží nižší. V přístavbě byla v 90. letech provedena vestavba učeben do krovu valbové střechy na úrovni 3.NP. Přístavba je propojena se školou ve všech podlažích a používá pro vertikální komunikaci hlavní schodiště školy.

Mezi příčná křídla školy byly v úrovni podzemního podlaží provedeny dodatečné vestavby, nyní používané jako učebny. Vestavby mají pultové střechy a jsou kryté plechovou falcovanou krytinou.

Typická konstrukční výška podlaží činí 4,35 m, v suterénu 3,68 m. Délka hlavního průčelí činí cca 53 m, Maximální šířka hlavní budovy v krajních příčných traktech činí cca 20 m.

Přední fasáda školy je bohatě zdobená a rozčleněná jak úpravou povrchů, tak strukturou na jednotlivá podlaží.

V podzemním podlaží je povrch zdiva upraven obezdívkou z kamenného řádkového zdiva, 1.NP je upraveno bosáží s hrubou strukturou omítky a 2. a 3. NP pilastry a polosloupy. Fasáda je zakončena římsou, která je v centrální části hlavního průčelí vynášena polosloupy, což umožnilo její předsunutí před obvodovou stěnu. Vzhled školy je dokončen třemi vikýři ve střeše zakončenými trojúhelníkovými štíty, které jsou opět podporovány polosloupy. Čelní stěny jsou vyzděné na obvodovém zdivu. Stabilita čelní stěny vysokého centrálního vikýře není konstrukčně zajištěna.

Hlavní vstup do budovy je chráněn železobetonovou stříškou podporovanou masivními kruhovými sloupy.

Nosný systém objektu je podélný dvojtrakt. Nosné stěny jsou ve střední části půdorysu orientovány ve směru sever – jih, zatímco v jižním a severním křídle budovy jsou kolmé na tento směr. Tloušťka nosných stěn je nejčastěji 450 až 600 mm, vyskytují se však i tloušťky větší v důsledku členitosti a ozdobných prvků fasád.

Svislé konstrukce školy jsou zděné z plných cihel. Masivní cihelné konstrukce ohraničují trakt učeben u východního průčelí, chodbu a schodiště vystupující na západní straně, učebny a sociální zázemí na severní a jižní straně půdorysu.

Konstrukce schodiště včetně zastřešení a stropní konstrukce chodeb jsou železobetonové, trámové. Stropní konstrukce v traktu učeben jsou trámové, s ocelovými nosníky uloženými do nosných stěn a s dřevěnými trámy ukládanými do ocelových nosníků rovnoběžně s nosnými stěnami. Klasickou skladbu podlah učeben tvoří záklop, násyp škváry nebo stavebního rumu a dřevěné podlahy na polštářích. Na půdě jsou částečně položeny keramické dlaždice (půdovky).

Konstrukce krovu je dřevěná, vaznicová, se stojatou stolicí. Pozednice je nahrazena okapní vaznicí vynášenou sloupky opřeny do vazných trámů. Komplikovaná geometrie krovu si vyžádala umístění vazných trámů do dvou výškových úrovní, což mělo zajistit opření vazných trámů pouze o nosné zdi.

Krytina střechy je skládaná, pálená, povrchy stěn klasické z vnitřních a vnějších vícevrstevných minerálních omítek (s výjimkou kamenné obezdívky zdi podzemního podlaží z vnější strany).

Na chodbách, na schodišti a na sociálkách jsou použity keramické dlažby, v učebnách jsou původní dřevěné podlahy zakryty podlahovinou na bázi PVC.

Vnitřní výplně otvorů jsou převážně původní, dřevěné dveře.

Původní špaletové okenní výplně byly v nedávné době nahrazeny replikami, přičemž bylo do křídel vnitřních oken osazeno izolační dvojsklo.

V nosných zdech jsou situovány komínové průduchy, převážně o světlém rozměru 150 x 150 mm. Pouze komín z kotelny má pravděpodobně dva průduchy o rozměrech cca 450 x 300 mm. Na WC jsou osazeny větrací mřížky zaústěné do větracích průduchů v obvodových zdech. Tyto průduchy jsou vyvedeny nad rovinu střechy.

Nadstřešní části většiny nepoužívaných komínů byly při rekonstrukci střechy odbourány a komínová tělesa jsou nyní ukončena pod krytinou. Střechou prostupují potrubí odvětrání kanalizace, které jsou však netěsná nebo neprůchozí, což způsobuje zápach nejen v prostoru půdy, ale i na WC v nižších podlažích.

V jižní části půdy se nachází nefunkční stroj od nepoužívaného nákladního výtahu s malou nosností, další nepoužívaný výtah je nákladní výtah na popel je v prostoru plynové kotelny.

Objekt má plynovou přípojku pro plynovou kotelnu a další přípojku pro bývalou jídelnu a další prostory školy. Plynový rozvod je veden svisle na jižní i severní straně centrální chodby a umožňuje eventuální připojení specializovaných učeben.

Vodovodní přípojka je zakončena vodoměrnou šachtou umístěnou mimo půdorys školy.

## **6. VÝSLEDKY PROHLÍDKY KONSTRUKCÍ KROVU**

### **6.1 Konstrukce krovu**

Dřevěná konstrukce krovu zahrnuje je vaznicová, se stojatou stolicí.

Konstrukce zahrnuje především tyto prvky :

- vazné trámy situované ve dvou výškových úrovních o rozměrech cca 210 x 310mm
- sloupy 180 x 180 mm
- šikmé vzpěry 180 x 180 mm (šikmé vzpěry se protínají se sloupy, přičemž jejich průnik je řešen přeplátováním, tedy oslabením obou prvků v místě křížení na polovinu průřezu)
- vaznice 180 x 220 (minimální zjištěné rozměry 170 x 210 mm)
- krokve 140 x 160mm (úžlabní a nárožní krokve 150 x 200mm)
- kleštiny 90 x 180 mm (2x)
- šikmé pásy (profil neověřen)

Rozměry jednotlivých prvků zjištěné při průzkumu se liší. V případě statického posuzování konkrétních prvků je třeba vždy ověřit rozměry konkrétního prvku. Vzhledem k výšce krovu nebylo možno ověřovat prvky v úrovni hlavních a vrcholových vaznic.

Pozednice je nahrazena okapní vaznicí vynášenou sloupky opřeny do vazných trámů. Komplikovaná geometrie krovu si vyžádala umístění vazných trámů do dvou výškových úrovní, což mělo zajistit opření vazných trámů pouze o nosné zdi. Přesto se v půdorysu nacházejí místa, kde je vazný trám uložen letmo na jiném trámu. Stabilita krovu je zajištěna plnými vazbami, které kromě sloupků zahrnují i šikmé vzpěry a kleštiny v úrovni pod okapní, hlavní a vrcholovou vaznicí.

### **6.2 Technický stav krovu**

Technický stav krovu byl pravděpodobně předmětem prohlídky při výměně střešní krytiny, kdy byly pravděpodobně některé poškozené části krovu nahrazeny.

Prohlídkou z úrovně podlahy půdy byla zjištěna ojedinělá místa s podezřením na zatékání a působení škůdců dřeva. Požadavek na podrobnou prohlídku prvků krovu statikem je třeba požadovat v rámci provedení půdní vestavby.

Popis zjištěných poškození je uveden v příloze 1. Místa jsou vyznačena v půdorysu půdy v příloze 2.

Při vizuální prohlídce bylo provedeno hodnocení podle vzhledu, barvy deformace a narušení dřeva. Zároveň bylo u vybraných prvků provedeno zatřídění dle ČSN 73 2824-1, Třídění dřeva podle pevnosti. Zatřídění je pouze dílčí a orientační a netýká se prvků poškozených působením škůdců dřeva.

Nepoškozené dřevěné konstrukční prvky vyhovují třídě S10 podle ČSN 732824-1:2004 a podle změny Z1 této normy třídě pevnosti C24 podle ČSN EN 338.

## 7. ZJIŠTĚNÍ V SONDÁCH PROVEDENÝCH DO PODLAHY PŮDY

Zjištění v jednotlivých sondách je popsáno v příloze 1, umístění sond je vyznačeno v půdorysu půdy v příloze 2.

Zjištění v sondách S1, S2, S3 a S4 jsou graficky znázorněna v příloze 3.

## 8. VÝSLEDKY PRŮZKUMU, ZÁVĚRY

Z provedeného průzkumu vyplývají bezprostředně tyto závěry :

1. Byla provedena prohlídka konstrukcí krovu a zjištění dimenzí krovu pro statické posouzení. Výsledky prohlídky jsou dokumentovány v kapitole 6 a příloze 1.
2. Byly provedeny sondy do stropní konstrukce. Zjištění ze sond jsou uvedena v příloze 1 a graficky znázorněna v příloze 3.



## 9. PODPIS

Praha 16.12.2016

**MCT-RR**

spol. s r.o.

Ing. Ivan Řehoř  
MCT-RR spol. s r.o., Kolová 212/4  
153 00 Praha 5 - Radotín  
Provozovna: Pražská 16  
102 00 Praha 10 - Hostivař

.....

razítko

**PŘÍLOHA 1: POPIS SOND**

<b>Označení sondy:</b>	<b>Popis konstrukce v sondě:</b>	<b>Umístění sondy:</b>
<b>Sonda S1</b>	<p>Skladba podlahy je následující:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betonový potěr tl. 50 mm</li> <li>• Škvárový násyp tl. 100 mm</li> <li>• Latovaný záklop tl. 32 mm</li> <li>• Dutina tl. 250 mm</li> <li>• Podbití</li> <li>• Omítka na rákos</li> </ul> <p>Strop je vynášen dřevěnými trámy orientovanými rovnoběžně s průčelím. Rozměr trámů je 160 x 240 mm. Světlá vzdálenost trámů je 1050 mm. Trámy jsou uloženy na jedné straně do příčné nosné stěny, na druhé straně jsou vynášeny ocelovými I profily 240 mm. Délka trámů v sondě je 3,0 m. (vzdálenost I profilu od příčné stěny)</p>	Sonda do podlahy půdy u SV průčelí vedle příčné nosné stěny
<b>Sonda S2</b>	<p>Skladba podlahy je následující:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beton (pochozí vrstva) tl. 95 mm</li> <li>• Dutina 300 x 400 mm</li> <li>• Podbití</li> <li>• Omítka na rákos</li> </ul> <p>V sondě byla odkryta dutina, která zjevně tvoří vylehčení mohutného betonového trámu. Betonová deska na horní straně trámu nejspíš tvoří vlastní stropní desku, která je viditelná zdola ze schodiště mezi trámy. Výztuž desky je z hladké oceli Ø8 mm.</p>	<p>Sonda do podlahy na půdě nad prostorem schodiště v místě, kde na podhledu je rozměrný trám se štukovou výzdobou.</p> <p>Jedná se o sníženou podlahu těsně vedle rozhraní mezi sníženým stropem v části nad schodištěm a normální úrovní podlahy půdy.</p>
<b>Sonda S3</b>	<p>Stěna výšky 870 mm (což je rozdíl mezi úrovněmi podlah) je zděná. V horní části jsou 4 řady cementových cihel, vrchol stěny je ukončen betonovou deskou tl. 60 navazující na desku stropu horní podlahy. Pod cementovými cihlami je vidět 6 řad pálených cihel. Pod úrovní nižší podlahy je zřejmě ještě několik řad cihel (odhadem 2) – viz obrázek sondy S2 a foto z dutiny sondy S2.</p>	Sonda mapuje rozhraní mezi normální úrovní podlahy a sníženou částí nad schodištěm.
<b>Sonda S4</b>	<p>Skladba podlahy je následující:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beton (pochozí) tl. 60 mm</li> <li>• Dutina 170 mm resp 260 mm</li> <li>• Podbití</li> <li>• Omítka na rákos</li> </ul>	<p>Sonda do podlahy půdy vedle schodiště na půdu. Sonda zachycuje také příčnou nosnou stěnu nade dveřmi, které vedou z chodby ke schodišti na půdu a železobetonový průvlak oddělu-</p>

Strop je tvořen železobetonovou deskou vynášenou betonovými trámy. Výška trámů je dle výšky dutiny, šířka trámu (změřená v dutině výšky 170 mm) činí 100 mm. Na každé straně příčné nosné stěny je jiná výška dutiny (jiné rozpětí stropní konstrukce). Výztuž desky je z hladké oceli Ø5 mm ve vzdálenosti 110 mm. Strop byl betonován na bednění, které bylo následně odstraněno. Na spodní straně stropu je dřevěné podbití a omítka na rákos.

jící střední část chodby u schodiště a navazující chodby hlavního křídla.

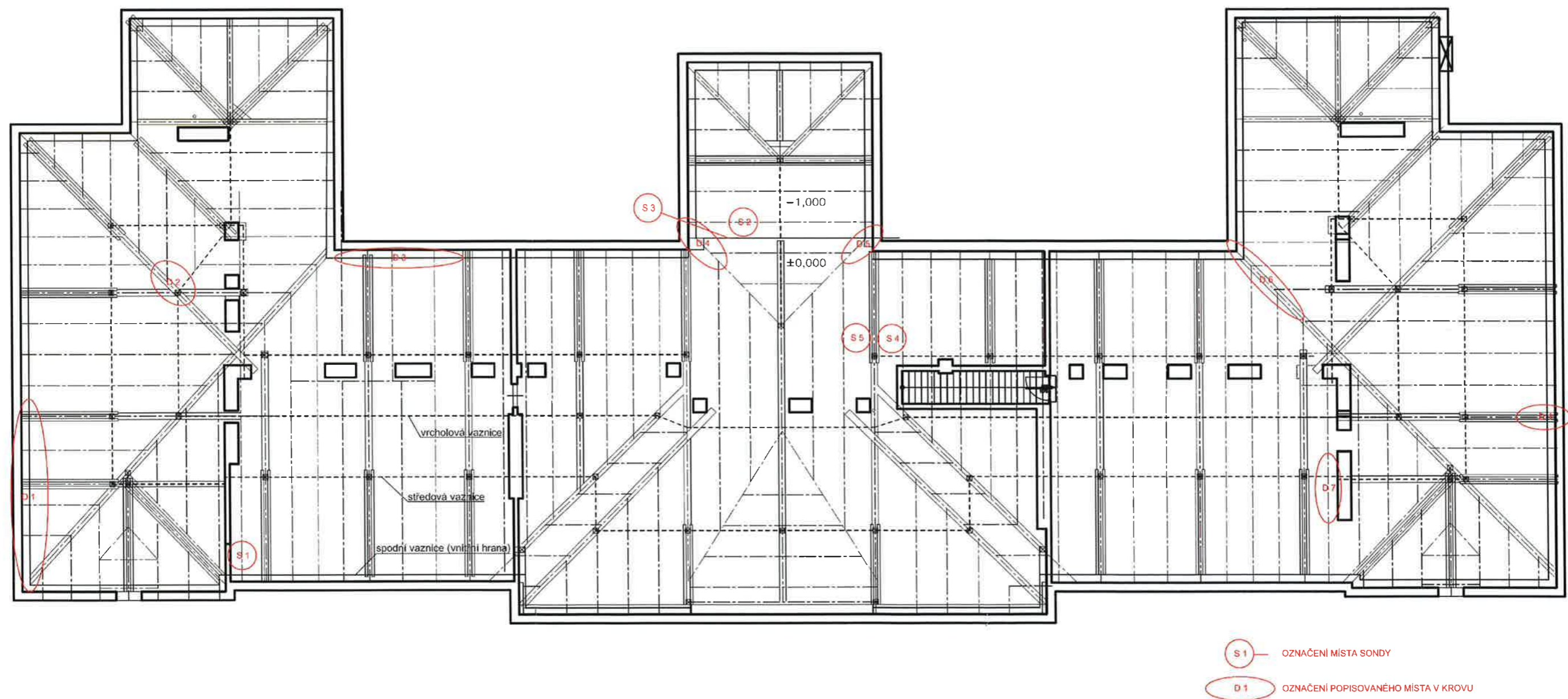
**Sondy D** Označení míst význačných pro dokumentaci poškození krovu působením škůdců dřeva nebo zatékáním :

- D1 – spodní části krokví a námětky
- D2 – Sloup a šikmý vazný trám, kleštiny
- D3 – spodní části krokví a námětky
- D4 – šikmá krokev pod úžlabím
- D5 – šikmá krokev pod úžlabím
- D6 – šikmá krokev pod úžlabím
- D7 – horní část krokve vedle komínu
- D8 – spodní část krokve a námětek

V místě D2 je poškozený vazný trám, ve kterém vyhnul otvor v místě zádlabu sloupu. Jedná se o důsledek zatékání kolem hromosvodu ve vrcholu střechy. V ostatních případech jedná pouze o výrazné stopy po zatékání, avšak bez viditelného poškození dřeva. To platí i pro ostatní prvky krovu v sondě D2.

Prohlídka krovu byla zaměřena na zjištění případných poruch nebo poškození dřeva. Místa s poškozením dřeva nebo se stopami po zatékání jsou označena v půdorysu půdy oválem nad daným prvkem a označením sondy D1 až D 8

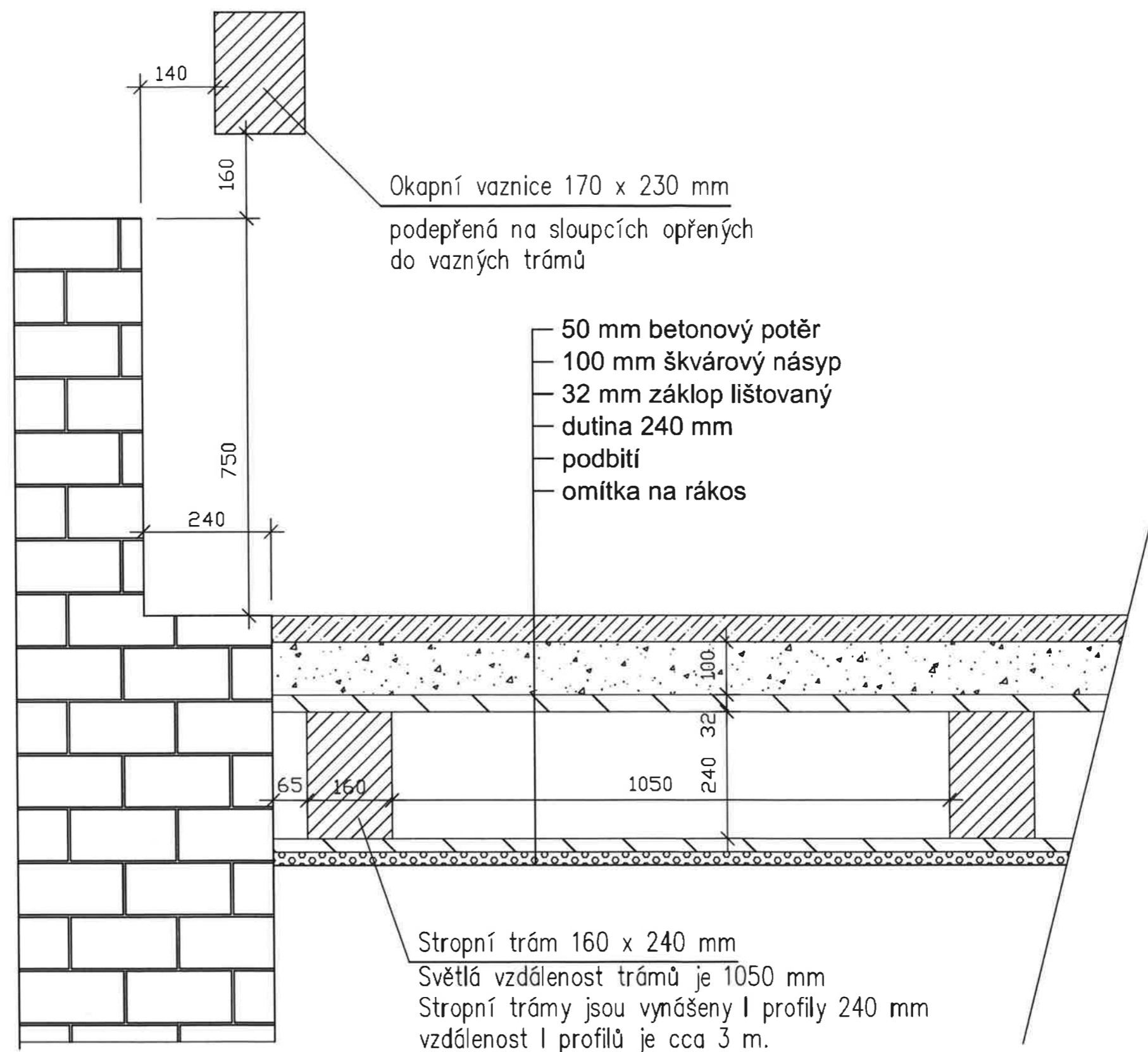
## PŘÍLOHA 2: UMÍSTĚNÍ SOND V PŮDORYSU



PŘÍLOHA 3: SCHÉMATA KONSTRUKCÍ V PROVEDENÝCH SONDÁCH

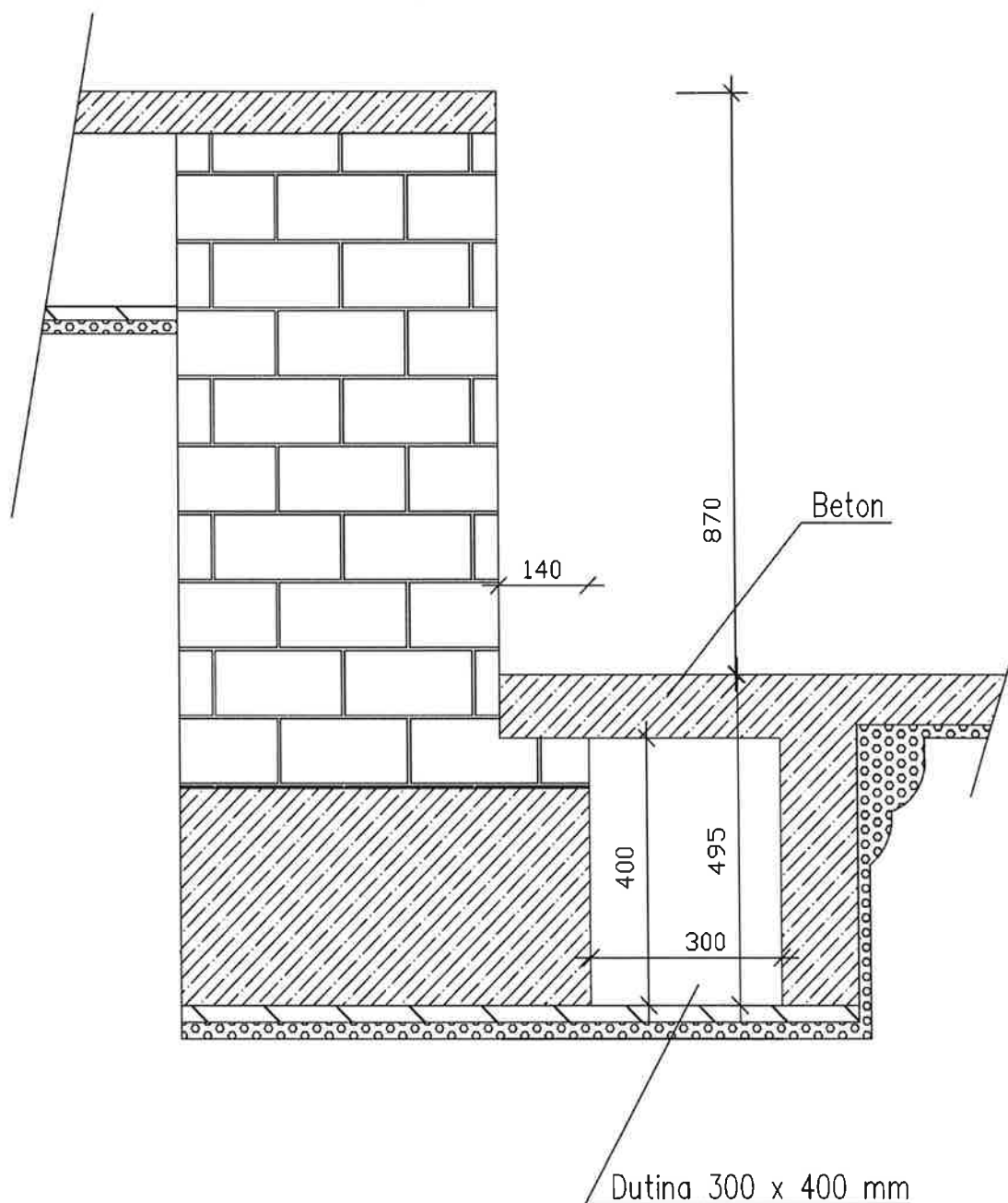
# SONDA S1

Řez v rovině kolmé  
k východnímu průčelí



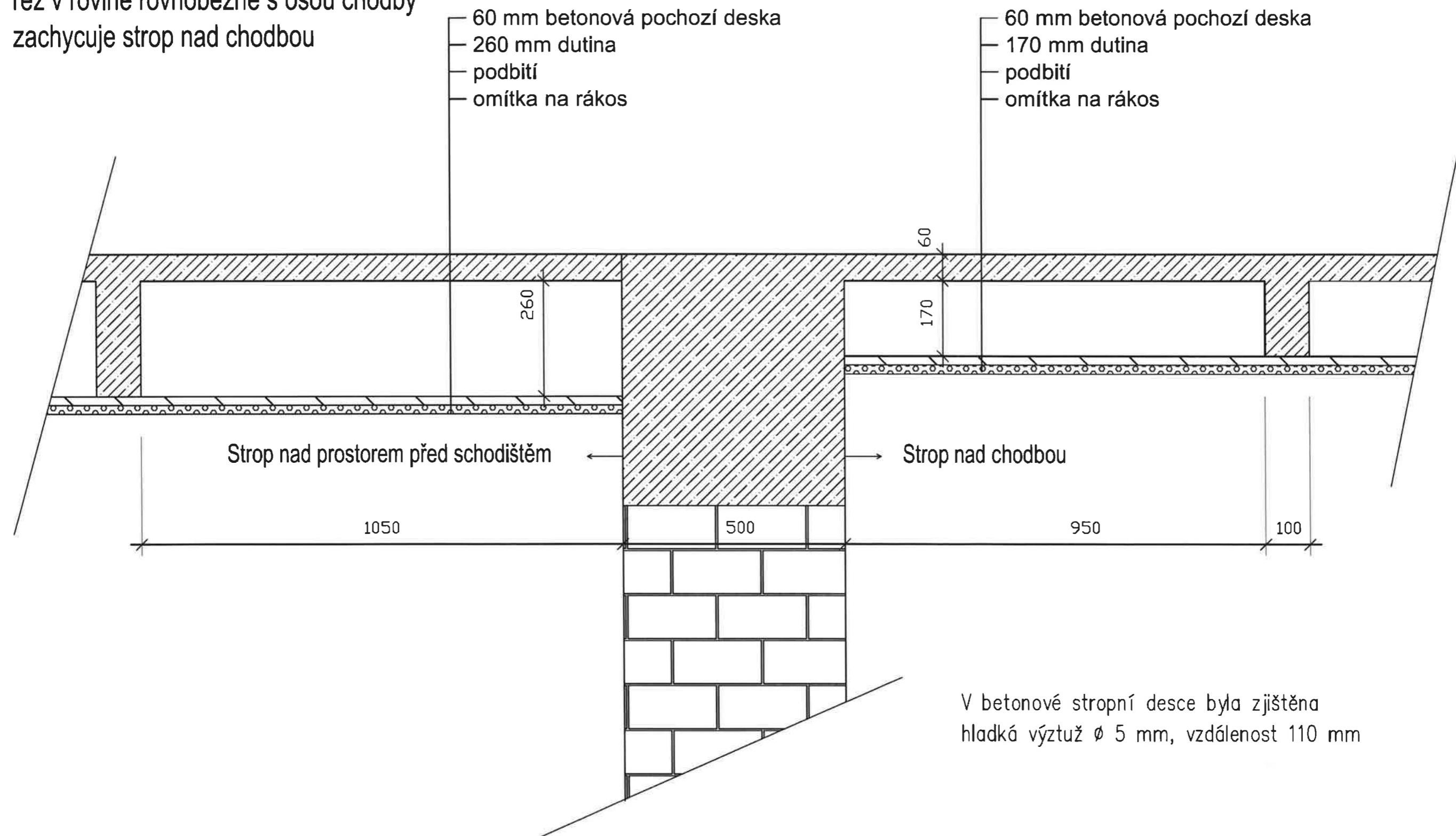
## SONDA S2 a S3

Řez vedený ve směru osy schodiště zachycuje konstrukci nad schodištěm (nižší strop) a nad chodbou (vyšší úroveň podlahy)



## SONDA S4

řez v rovině rovnoběžné s osou chodby  
zachycuje strop nad chodbou



## **PŘÍLOHA 4 : FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE**



**FOTO 1 : Pohled na hlavní (východní) průčelí školy.**



**FOTO 2 : Západní průčelí školy.**



**FOTO 3 : Sonda S1 je umístěna vedle příčné nosné stěny.**



**FOTO 4 : Pohled do dutiny stropu v sondě S1. Vzadu je vidět ocelový I nosník, který vynáší stropní trámy.**



**FOTO 5 : Pohled na sondu S2 (stěna) a sondu S3 (otvor v podlaze).**



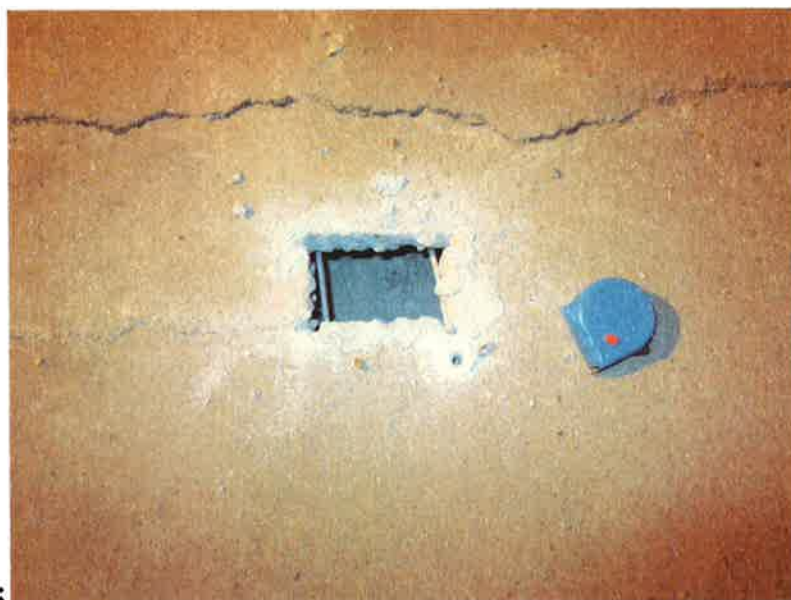
**FOTO 6 : Pohled do dutiny stropu v sondě S3. Vlevo (s cihlami)  
je zeď popsaná v sondě S2,**



**FOTO 7 : Sonda S3 s dutinou (viz předchozí snímek) je v místě stropního trámu nad schodištěm přímo nad sloupy.**



**FOTO 8 : Sonda S4 sestává ze dvou sond do betonové podlahy z důvodu zjištění geometrického uspořádání nosných prvků.**



**FOTO 9 : Na detailu sondy S4 je vidět výztuž stropní desky.**



**FOTO 10 : Z pohledu do dutiny je patrné, že trámy stropu jsou v těchto místech železobetonové. Prkna po stranách trámů sloužila pravděpodobně pro montáž podbití.**



**FOTO 11 : Sonda D2 dokumentuje poškození vazného trámu a sloupu v důsledku zatékání.**



**FOTO 12 : Výrazné stopy po zatékání na kleštinách – sonda D2.**