

PÍSMENNÝ VÝSTUP PEDAGOGICKÉHO KLUBU

Príloha č. 1

Prioritná os	Vzdelávanie
Špecifický cieľ	1.1.1 Zvýšiť inkluzívnosť a rovnaký prístup ku kvalitnému vzdelávaniu a zlepšiť výsledky a kompetencie detí a žiakov
Prijímateľ	Stredná priemyselná škola stavebná, Veľká okružná 25, 010 01 Žilina
Názov projektu	IMAGRAM – Inovujeme, Modernizujeme, Aktivizujeme GRAMotnosti
Kód projektu ITMS2014+	312011AGT7
Názov riadiaceho orgánu	Riadiaci orgán pre Operačný program Ľudské zdroje: Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky (www.employment.gov.sk) Sprostredkovateľský orgán: Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR
Odkaz na internetové stránky riadiaceho orgánu a daného operačného programu	www.minedu.gov.sk www.ludskezdroje.gov.sk www.esf.gov.sk
Názov pedagogického klubu	KLUB pozemného staviteľstva
Názov písomného výstupu	Údržba a rekonštrukcia stavieb Učebný text
Meno člena pedagogického klubu, ktorý vypracoval písomný výstup	Monika Baluchová
Školský polrok	február 2022 - jún 2022
Odkaz na webové sídlo zverejnenia písomného výstupu	www.spssza.sk

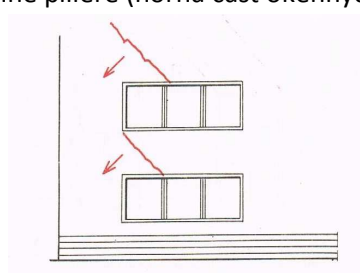
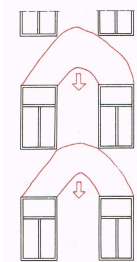
ÚDRŽBA A REKONŠTRUKCIA STAVIEB

Príčiny porúch stavieb

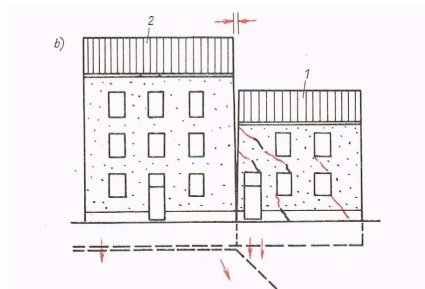
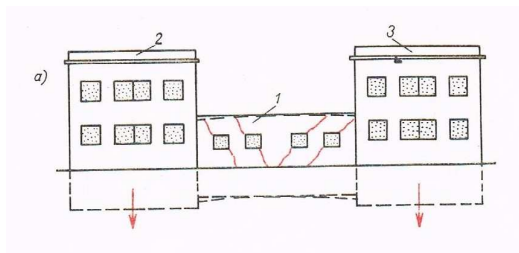
- otrasy (doprava, seizmicita)
 - vodorovné tlaky klenieb
 - statické preťaženie (napr. nadstavba)
 - nerovnomerné sadanie stavby
 - v základových konštrukciách
 - prekročená únosnosť základovej pôdy
 - premrzanie základovej pôdy (základy nie sú v nezámrznej hĺbke)
 - pokles základovej pôdy v dôsledku poddolovania alebo objemových zmien (zmrašťovanie a nabobtnanie najmä ílových zemín)
 - zníženie hladiny podzemnej vody
 - chemický vplyv podzemnej vody
 - nevhodný alebo nekvalitný materiál
- až 90 % porúch vzniká sadaním (deformáciou) podlažia stavieb
- podľa priebehu trhlin môžeme určiť príčinu porúch

Trhliny

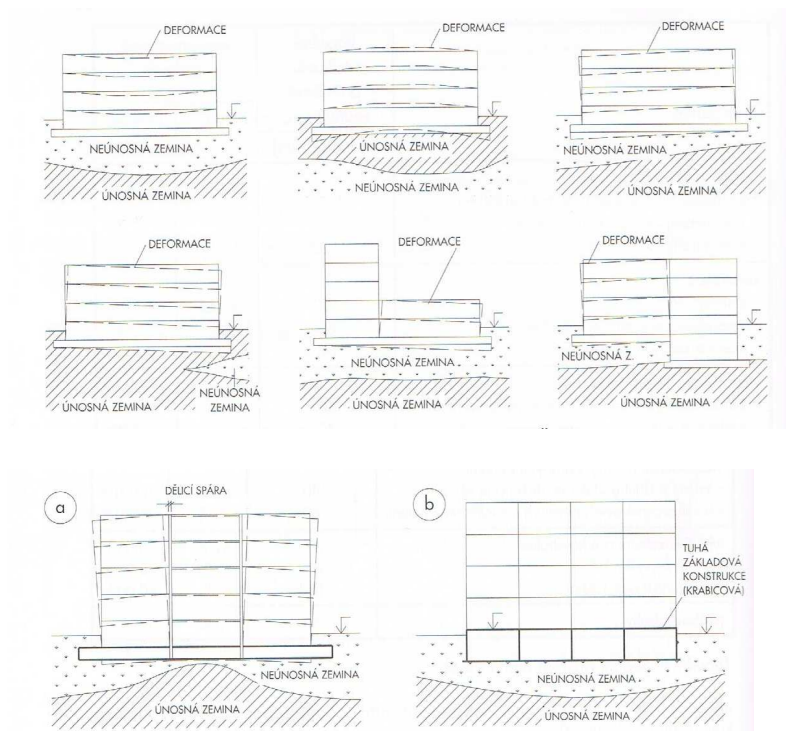
- staré trhliny sú zaprášené, nové majú čerstvý a čistý lom
- zvislé trhliny
 - hore rozostúpené - základy po oboch stranách trhliny poklesli
 - hore zahrozená a dolu širšia - poklesol múr pod ňou (kolmica na trhlinu určí stranu poklesu)
- pomalé sadanie - trhliny v škárach tehlového muriva
 - trhliny v tvare paraboly - poklesnuté medziokenné piliere (horná časť okenných otvorov)



- trhliny medzi budovami
 - nebola vytvorená dilatačná škára
 - založenie v rôznych hĺbkach (dotvarovanie podlažia)
 - nová stavba v blízkosti starej



- vplyv podložia na tvorbu trhliniek



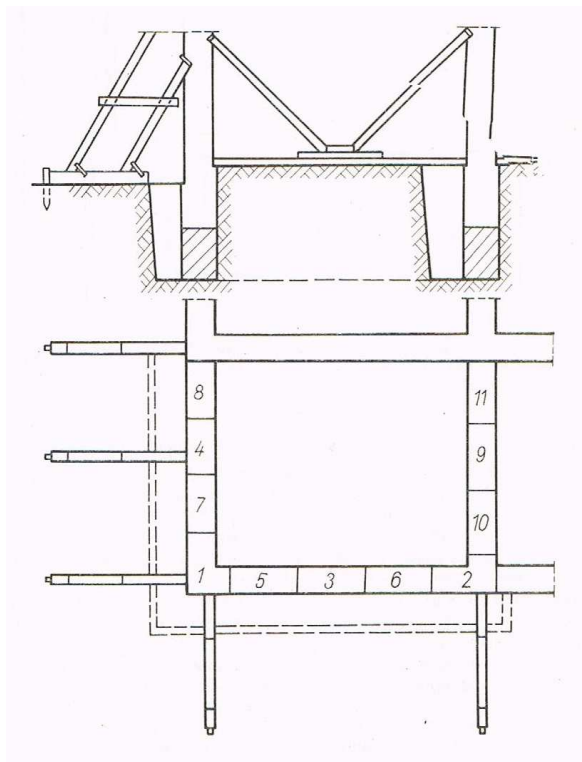
Z á k l a d y

■ Podchytenie a prehĺbenie základov

(napr. prehĺbenie pivnice)

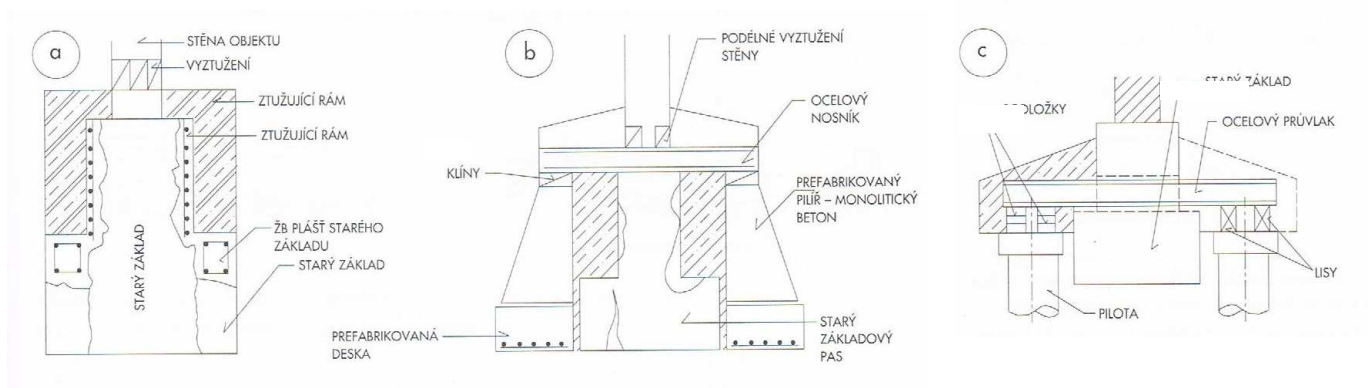
- postup :

- nadzemné murivo sa zabezpečí vzperami
- terén sa odkope po základovú škáru - nie v celej dĺžke, ale v úsekoch dlhých 800 až 1000 mm vzájomne od seba vzdialených asi 4 m
- začína sa pri nároží, potom pri strednom múre a až potom sa striedavo vykopú ostatné úseky
- po odstránení zeminy sa nová základová škára vyrovná, spevní cementovým mliekom a utlačie
- pod päťou starého základu sa vynechá 300 až 500 mm vysoká škára, ktorá sa po zatvrdnutí spodného betónu ubije zavlhnutým betónom



■ Rozšírenie základov, zväčšovanie únosnosti starých základov

- plocha základu môže ostať rovnaká alebo sa môže zväčšiť



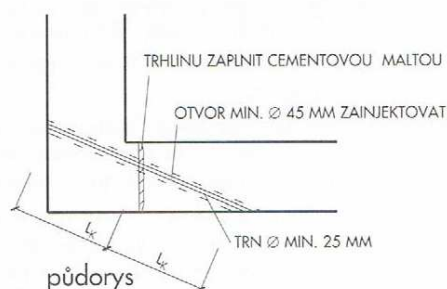
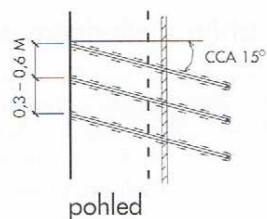
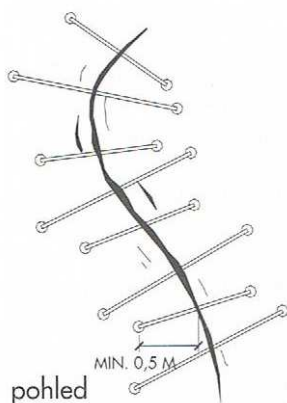
Tehlové murivo

■ Poruchy muriva nad terénom

- vznikajú najčastejšie tam, kde pôsobí vlhkosť a mráz
- rozrušené tehly sa musia nahradiť novými
- pri narušenej únosnosti a stabilite sa murivo zabezpečí šikmými vzperami
- chybné murivo sa vyseká po častiach do potrebnej hĺbky a nahradí sa novými tehliami (previaže sa do starého muriva)

■ Oprava trhlín v tehlovom murive

- širšie trhliny sa zaistujú tzv. stehovaním
- cez trhlinu sa jednostranne alebo obojstranne osadia skoby z kvalitnej ocele $\varnothing 14 - 15$ mm do predvrtaných otvorov (min. 250 mm)
- zalejú sa cementovou maltou
- spony musia byť umiestnené kolmo na trhlinu a musia mať rôznu dĺžku
- na konci trhliny sa spony uložia hustejšie
- trhlina sa vyplní maltou, prípadne sa zainjektuje
- spony sa natrú a omietnu



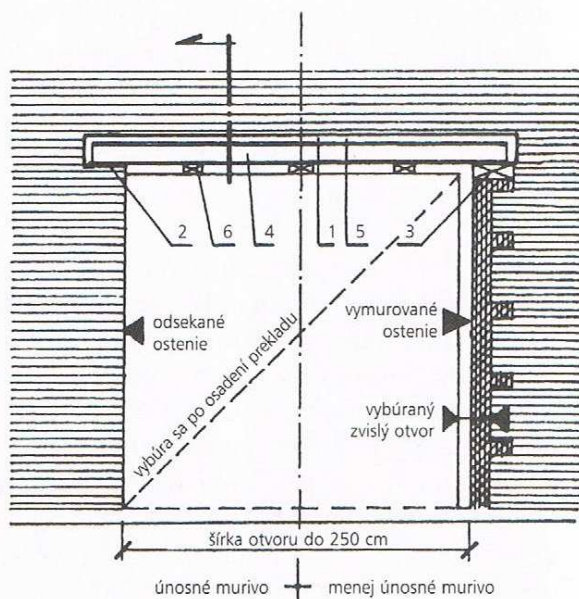
■ Vybúranie nových otvorov

- nové otvory sa môžu robiť len v miestach, ktorými neprechádza potrubie alebo prieduchy
- vzdialenosť prieduchu od nového otvoru min. 300 mm - môžu sa poškodiť
- nové otvory sa najlepšie prekladajú pomocou dvoch oceľových valcovaných nosníkov profil I - okamžitá únosnosť
- menšie otvory sa robia bez podchytenia muriva

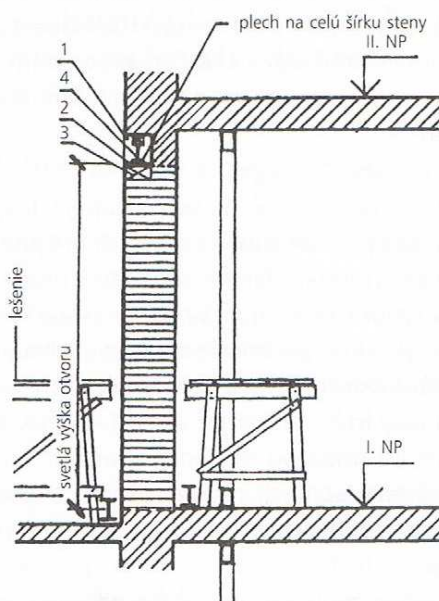
otvor do 2 500 mm

- postup :
 - podchytenie stropnej konštrukcie - drevená alebo oceľová konštrukcia
 - vysekanie drážky pre I profil na jednom líci steny
 - roznášacia plocha pre uloženie nového I profilu sa upraví - hrubý oceľový plech alebo betónové roznášacie hranoly
 - osadí sa I nosník
 - nad nosníkom sa domuruje vybúraný priestor
 - na druhom líci sa vyseká drážka a druhý I profil sa osadí rovnakým spôsobom
 - po zatvrdnutí malty a nadobudnutí potrebnej pevnosti sa otvor pod nosníkmi vybúra
 - nové ostenie sa domuruje
 - domuruje sa preklad na oboch lícach stien, obalí sa pletivom a omietne

a

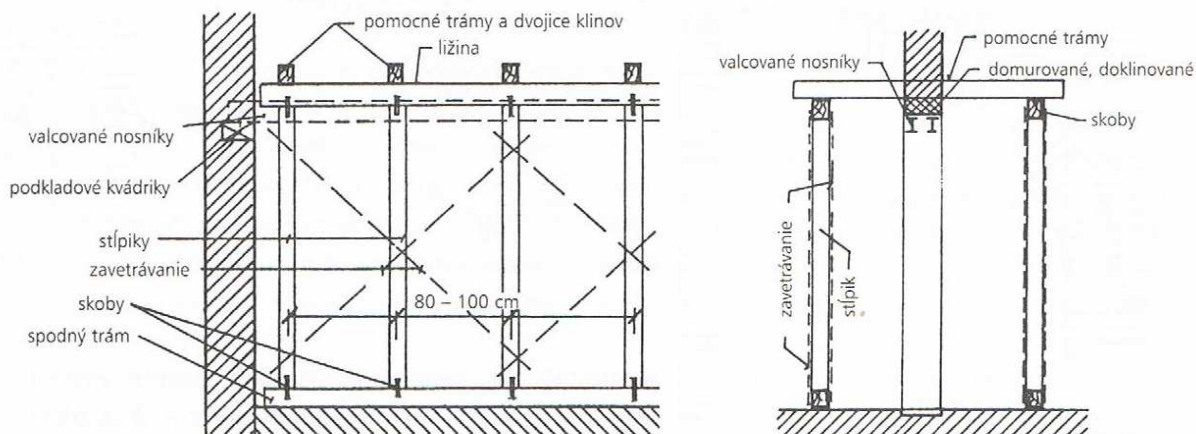


b



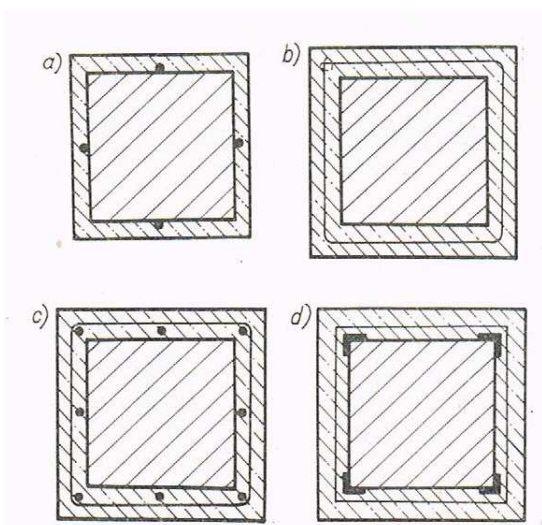
otvor väčší ako 2 500 mm

- murivo nad budúcim otvorom sa podchyť pomocou drevených alebo oceľových prvkov
- pomocné trámy prevlečené v kolmom smere na stenu sú podopreté z oboch strán steny (viď. obr.)
- ak je podopretá aj stropná konštrukcia, I nosníky sa môžu osadiť z oboch strán naraz
- inak je postup rovnaký ako pri otvore do 2 500 mm



■ Oprava pilierov

- výhodné je zosilniť tehlové piliere žb obalom, ktorým sa zväčší únosnosť piliera v dostrednom tlaku
- únosnosť pilierov sa zväčší priečnou alebo pozdĺžnou výstužou - vytvorí sa žb opláštenie

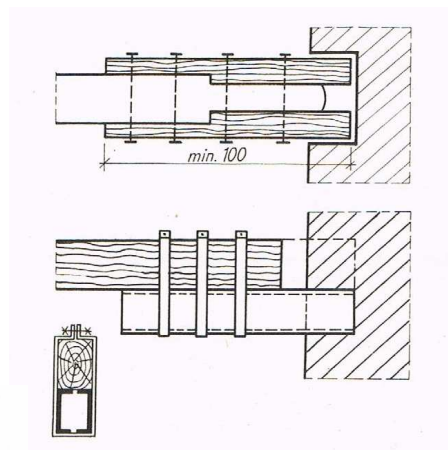
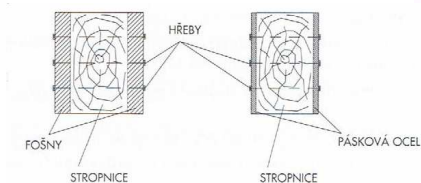
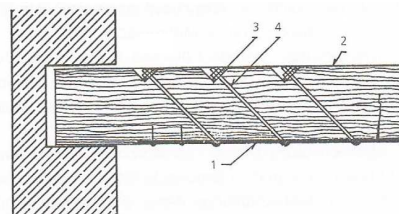


Stropné konštrukcie

Spevňovanie drevených stropníc

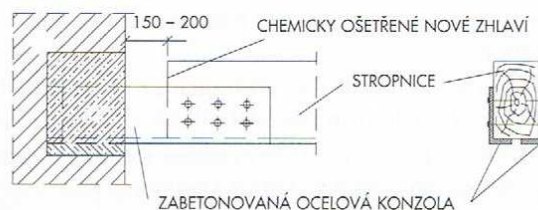
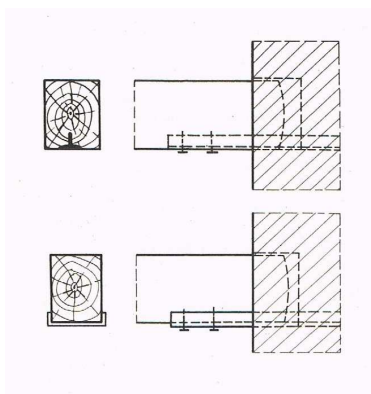
• príložkovanie

- zosilnenie prvku z jednej alebo oboch strán príložkami z dreva, ocele vo forme hranolov, dosiek, U profil, ...



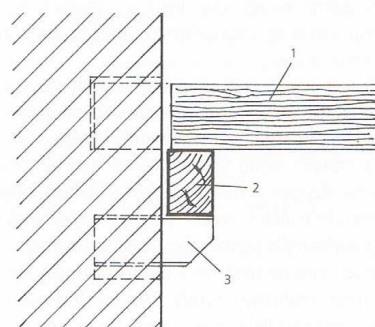
• kotvenie do oceľových konzol

- po odstránení poškodeného zhlavia stropnice (0,3 až 1,0 m od čela) sa stropnica vloží do ocelevej konzoly z valcovných profilov, ktorá je kotvená do muriva



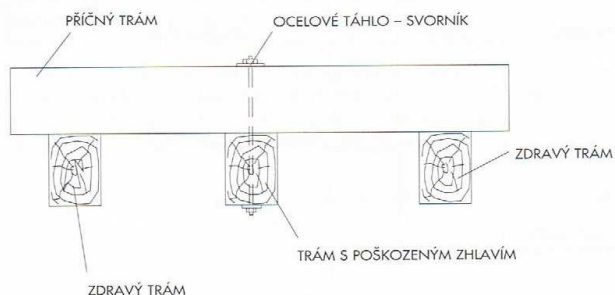
• podopretie

- pri provizórnych dlhodobých úpravách ako statické istenie
- podopretie prievlakom z dreva alebo ocele, uloženým na konzolách, ktoré sú zapustené do steny ak sú poškodené zhlavia stropníc
- podopreté stĺpikmi ak je veľký prihyb stropníc



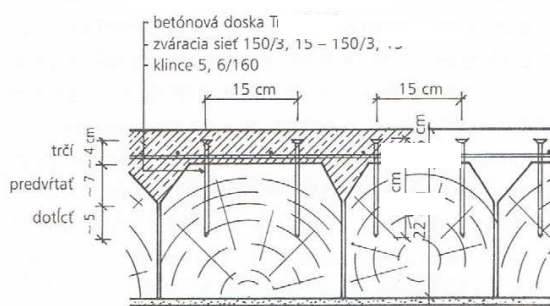
• odľahčenie

- pôvodné zaťaženie zhlaví poškodenej stropnice je prenášané pomocou priečných trámov, ktoré sú položené na hornom líci dvoch susedných stropníc v blízkosti ich zhlaví
- poškodená stropnica je prichytená svorníkom



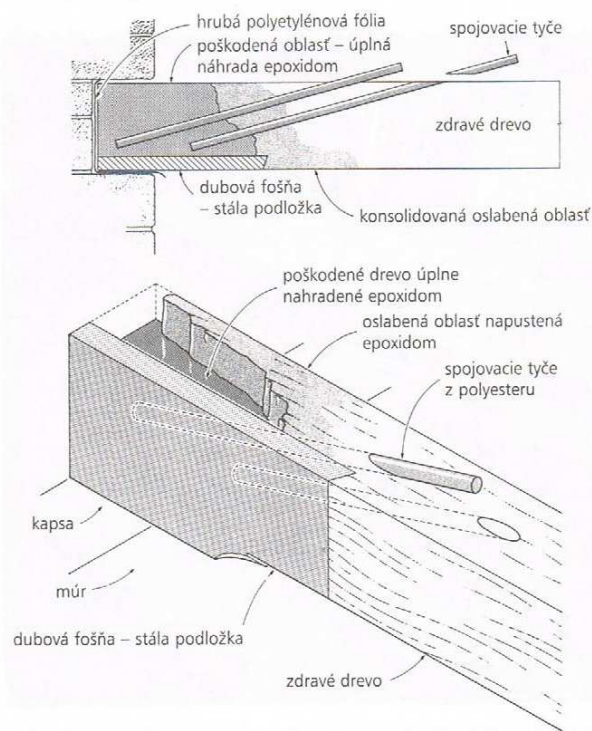
• spriahnutie pôvodnej konštrukcie s doplnkovou konštrukciou

- nevyhovujúci drevený strop sa spriahne so žb doskou, ktorá sa vybetónuje na drevený záklop po odstránení pôvodnej podlahovej konštrukcie
- pôvodný strop slúži ako debnenie - treba ho podoprieť
- nevýhodou je váha dosky a mokry proces



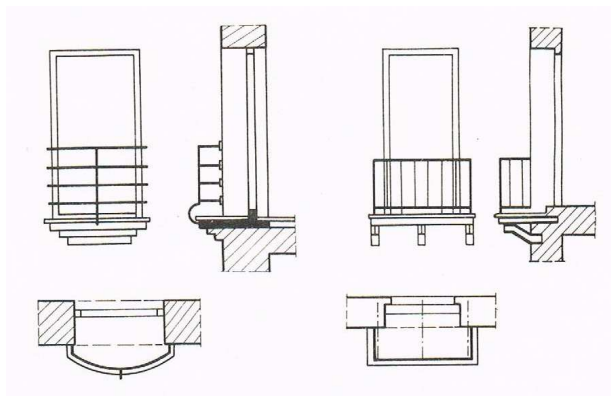
• injektovanie stropných trámov

- drevené trámy sa injektujú zvláštnymi spevňujúcimi materiálmi, väčšinou **na báze epoxidových živíc**
- do poškodenej hmoty drevených trámov sa vyvrtávajú alebo vydlabú kanáliky a napustia sa epoxidovou živcou
- poškodené trámy sa ešte spevnia polyesterovými tyčami
- takto sa dajú ošetriť aj poškodené zhlavíá trámov, ktoré potom netreba vymieňať
- technológia je nákladná - použitie pri sanácií hodnotných historických stropov



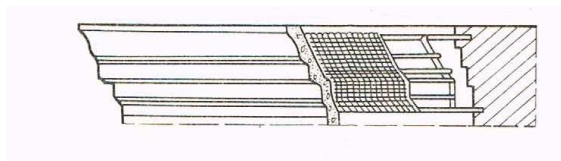
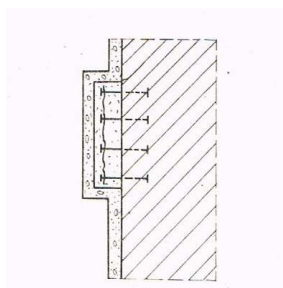
Balkóny a pavlače

- sú bezprostredne vystavené poveternostným vplyvom
- ak je narušená ich nosná konštrukcia musia sa zbúrať a nahradiť novými - vhodné sú oceľové konštrukcie
- balkónové dosky sa zle opravujú, je vhodné ich strhnúť a nahradiť ich francúzskym oknom s minimálne vyloženou žb doskou



Rím s y

- menšie rím s y sa robia z drôteného pletiva natiahnutého na oceľovú konštrukciu
- pletivo je priviazané k oceľovým trňom, ktoré sa zarážajú do muriva alebo osádzajú na cementovú maltu do vopred vyvrtaných dier
- ťažké žb rím s y sa nahradia ľahkými rím s ami
 - z plechu, ktorý je pripevnený na oceľové uholníky,
 - z omietnutej drôtenej siete pripevnenej na kostre z tyčovej ocele
 - z plastov



Schodiská

- vždy musíme zistiť príčinu poruchy, odstrániť ju a potom sa pustiť do opravy

poruchy schodísk :

- poruchy stability - prasknuté schodiskové stupne, narušené schodiskové ramená
- poruchy povrchov - vyšliapané alebo vyštrbené stupne
- poruchy zábradlí

■ Poruchy stability

- prejavujú sa najmä trhlinami, prípadne zmenami tvaru schodiskových konštrukcií
- súvisia najmä
 - s poruchou stability objektu, ktorá sa prenáša aj na schodiská,
 - s nevhodnou prevádzkou, ktorá nadmerne zaťažuje a opotrebováva schodiská

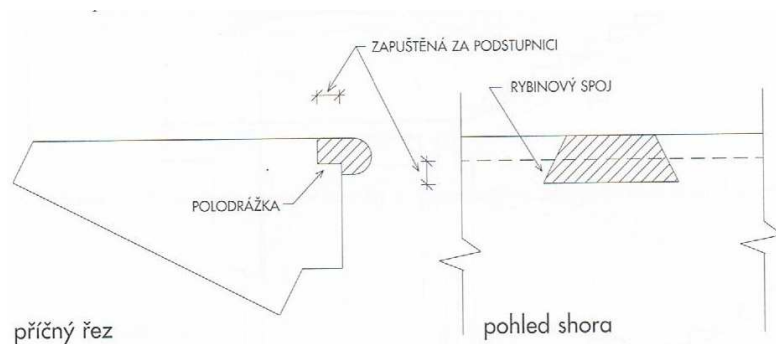
■ Oprava poškodených stupňov

drobné poškodenia

- napr. odlomené alebo vyštrbené hrany
- materiál na opravu : umelý kameň
vysokopevná malta
epoxidové živice
- pred realizáciou sa povrch poškodených stupňov zdrsní osekáním alebo frézovaním
- po očistení a navlhčení povrchu sa nanesie vrstva zvoleného materiálu
- po zatvrdnutí sa kamenársky opracuje (obručí)
- ak je poškodenie veľmi hlboké, môže sa materiál nanášať po vrstvách

vkładanie kamenných vložiek do stupňov

- vyšliapané alebo poškodené miesto schodiskového stupňa sa odfrézuje (vyseká) do hĺbky niekoľkých centimetrov
- do vzniknutého žliabku sa osadí kamenársky zhotovená vložka rovnakého druhu, štruktúry a farby
- vložka musí byť čo najtesnejšia a osadí sa do cementového tmelu
- technológia vhodná aj pre pamiatkovo chránené objekty



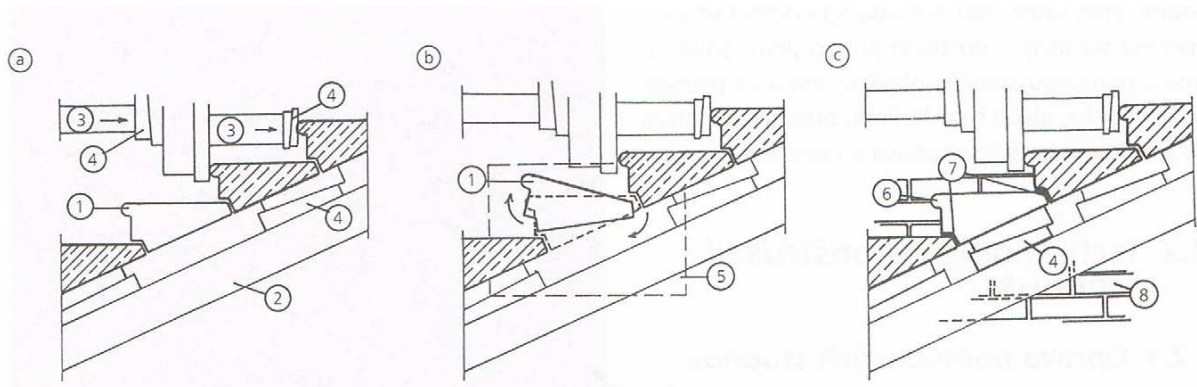
opravy schodov epoxidovými živícami

- očištené a vysušené schodiskové stupne možno opraviť aj zmesou epoxidovej živice a plniva zhodného s materiálom schodov (napr. žulové stupne - žulová drvina alebo múčka rovnakej štruktúry a farby)
- zmes sa nanáša v tenkých vrstvách a pri správnom prevedení je spojenie so schodiskovými stupňami dokonalé

oprava prasknutých stupňov

- pri obojstranne uložených stupňoch možno prasknutý stupeň zvyčajne opraviť podložením dvoma oceľovými uholníkmi (prierez T alebo L)
- pri visutých schodoch je nutné poškodený stupeň vymeniť
- postup výmeny :
 - stupeň uložený pod poškodeným stupňom sa zospodu zaprie vyklinovanými šikmými vzperami o spodné schodisko alebo inú konštrukciu
 - jeden alebo dva stupne nad poškodeným stupňom sa vodorovne vzopru proti čelnému schodiskovému múru
 - vyseká sa miesto uloženia vymieňaného stupňa a pákou, zasadenou do škáry medzi stupňami sa poškodený stupeň pootočí a vyberie

- miesto určené na uloženie stupňa sa upraví a osadí sa do neho nový stupeň, ktorý sa zamuruje
- poloha nového stupňa sa počas tvrdnutia zabezpečí zapretím vyklinovanými šikmými vzperami



■ Oprava povrchov schodísk

- povrchy patria k najviac namáhaným častiam, preto ich treba pravidelne opravovať

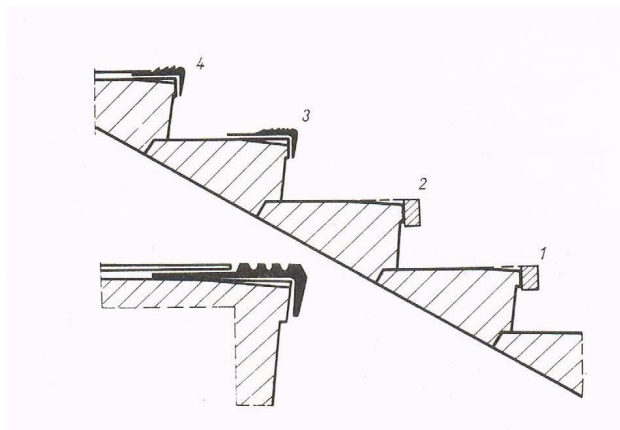
obloženie stupňov doskami

- využíva sa, ak je možné zvýšiť úroveň odpočívadiel
- obkladajú sa len nástupnice alebo nástupnice aj podstupnice
- druhy dosiek :
 - kovové
 - terazzové
 - kamenné a iné
- dosky sa ukladajú na jemnú cementovú maltu alebo tmel na vopred očistené a navlhčené stupne

obloženie schodísk povlakovými podlahami

- druhy povlakov :
 - guma
 - PVC
 - koberec
 - korok a iné

- pred položením povlakových vrstiev treba všetky nerovnosti na nástupniciach vopred vyrovnať a poškodené hrany opraviť



Sanácia vlhkého muriva

- pred vypracovaním vhodného návrhu sanácie je potrebné vykonať diagnostiku - prieskum konštrukcií
- zisťuje sa:
 - stav a zloženie nadzemnej a základovej konštrukcie
 - stav hydroizolácie
 - množstvo vlhkosti v stavbe
 - prítomnosť solí alebo mikroorganizmov v murive
- návrh sanácie by mal zohľadňovať:
 - konkrétne podmienky prostredia
 - požiadavky na využitie priestoru
 - technické možnosti - prístupnosť, statické posúdenie,
 - finančné náklady
 - prípadne stanovisko pamiatkového úradu

Sanačné metódy

- priame
 - mechanická - vkladanie dodatočnej hydroizolácie
 - podrezávanie a podsekávanie
 - vkladanie oceľových plechov
 - chemická injektáž
 - elektroosmóza
 - sanácia povrchu muriva - sanačné omietky, malty a tesniace nátery
- nepriame
 - úprava terénu
 - vyspádovanie terénu
 - odvedenie povrchovej vody žľabom
 - odvedením dažďovej vody zo striech
 - drenážny systém

- hydroizolačné clony okolo stavby
 - úprava vlhkosti a teploty v interiéri
 - výmena vzduchu
 - vysušovanie konštrukcie zvýšením teploty
- priame sanačné metódy sú často dopĺňané nepriamymi metódami, ktoré znižujú namáhanie konštrukcií
- nesprávna metóda sanácie funguje len chvíľu a za krátky čas sa všetky neduhy vlhnutia v podobe opadávajúcej omietky či plesní prejavia naplno
- riešenie - zveriť sanáciu do rúk odbornej firme

vkładanie dodatočnej hydroizolácie

- vodorovná hydroizolácia zabraňuje prenikaniu vlhkosti do muriva
- pri metóde **podrezávania** sa hydroizolácia vkladá do prerezanej vodorovnej škáry muriva používajú sa asfaltové pásy, PVC pásy a fólie - presahovať minimálne 50 mm
- nevýhody - veľká prácnosť, vysoká prašnosť a narušenie konštrukcie zo statického hľadiska
- podrezávanie sa môže vykonávať ručne pri homogénnom murive a reťazovou pilou či lanovou pilou pri zmiešanom murive
- **podsekávanie** je vhodné pre menšie stavby - škára sa po vložení izolácie vyklinuje a domuruje
- používajú sa asfaltové pásy, ktoré musia presahovať minimálne 100 mm.





- podrezávanie i podsekávanie sa musí realizovať postupne po jednom bežnom metri, aby nebola vo veľkej miere narušená statika konštrukcie

- **vkladanie ocelových plechov** špeciálnymi strojmi do škáry homogénneho muriva
- metóda je rýchla a minimálne znečisťuje okolie



chemická injektáž

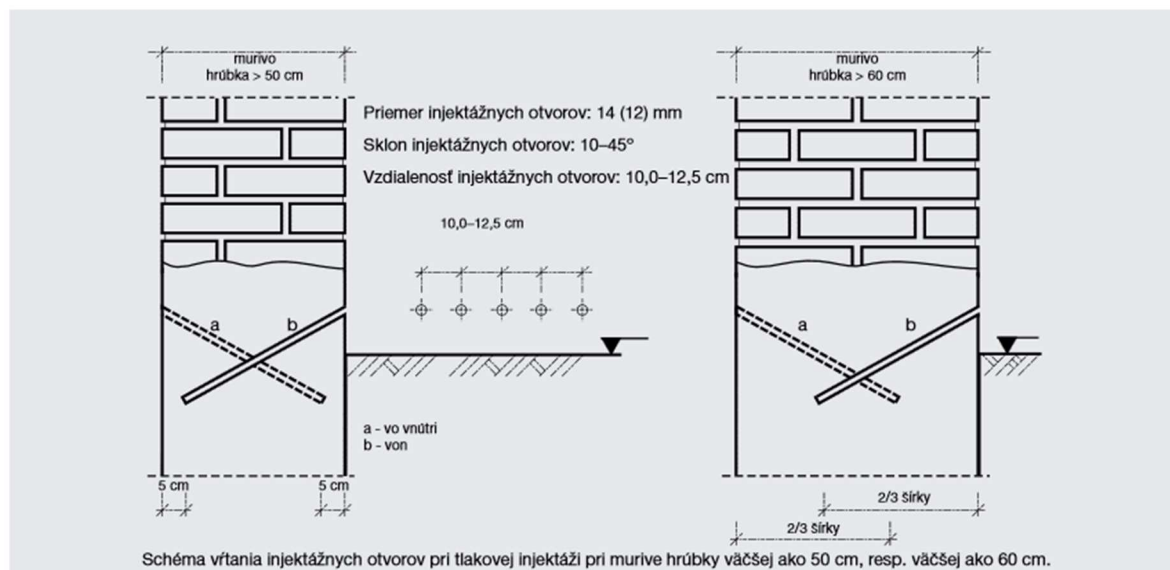
- napúšťanie chemickej zmesi do vyvrtaných otvorov v murive, patrí medzi chemické metódy
- injektovaním sa utesňuje materiál muriva
- používajú sa cementové suspenzie, silikátové roztoky, polyuretány a iné zmesi
- injektáž muriva proti kapilárnej vlhkosti môže byť tlaková a beztlaková

- **chemické tlakové injektáže** sa robia do horizontálnych vrtov s priemerom 10 až 12 mm vo vzdialenosti 20 až 30 cm od seba
- do vrtov sa osadia injektážne ventily a tlakovým injektážnym čerpadlom sa polyuretánové a epoxidové živice vháňajú pod tlakom asi 250 barov
- kvapalnú látku vyplní časť spektra pórovitej štruktúry v dôsledku následného zväčšenia objemu napenením - pena má uzavretú pórovitosť a odoláva vzlianjúcej vlhkosti aj tlakovej vode



- **chemické beztlakové injektáže** sa zase robia do vrtov so sklonom 30 až 40° a priemerom 25 až 38 mm
- najvhodnejšie umiestnenie vrtov je v dvoch radoch nad sebou vo vzdialenosti 100 až 120 mm od seba
- vzdialenosť vrtov musí zodpovedať hĺbke prienikov injektážnej látky do materiálu
- hĺbka vrtov je o 50 až 100 mm kratšia ako hrúbka muriva

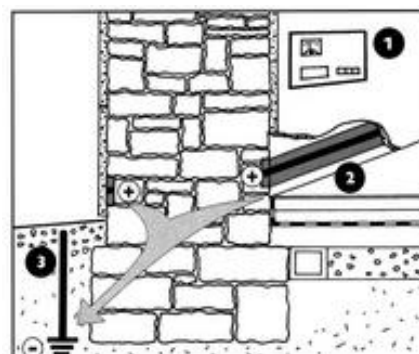




- vyvŕtané otvory sa vyčistia od prachu podľa technologických postupov a uzavrú sa sklenou vatou alebo cementovým mliekom
- injektážne vrty sa plnia pomocou elektrického čerpadla alebo samospádom

elektroosmóza

- murivo možno vysušiť aj pomocou elektrického poľa - **elektroosmóza** alebo magnetického poľa - **magnetokinéza**
- **princíp elektroosmózy** - v elektrickom poli prechádzajú molekuly vody od kladného pólu k zápornému
- na vlhké murivo sa v úrovni hladiny vlhkosti pripevní kladný potenciál (anóda) a pod základy bude umiestnený záporný potenciál (katóda)
- kladné náboje s molekulami vody sa pohybujú smerom ku katóde a vlhkosť je odsúvaná a vytláčaná naspäť do podlažia



- **princíp magnetokinézy** - príťažlivé sily medzi molekulami vody a stavebnými materiálmi možno ovplyvniť magnetickým poľom
- inštaláciou jedného alebo niekoľkých prístrojov sa vo vlhkom objekte vytvorí slabé magnetické pole, čím sú molekulárne sily, ktoré sajú vodu do muriva, natoľko oslabené, že vlhkosť vplyvom zemskej príťažlivosti sama putuje späť pod základy
- prístroje murivo nielen vysušia, ale ho ďalej udržiavajú v suchom stave

Použitá literatúra :

Hájek V. a kol.: Pozemné staviteľstvo pre 3. Ročník SPŠ stavebných. Bratislava: Alfa, 1981

Makýš O.: Rekonštrukcie budov – technológie. Bratislava: Jaga group, 2000

Vlček M. a kol.: Poruchy a rekonštrukcie stavieb. Brno: ERA group, 2003

Vlček M., Beneš P.: Poruchy a rekonštrukcie stavieb II. Brno: ERA group, 2005

internet

Vypracoval (meno, priezvisko)	Monika Baluchová
Dátum	30.06.2022
Podpis	
Schválil (meno, priezvisko)	RNDr. Elena Dorovská
Dátum	
Podpis	