



ČVUT v Praze
Fakulta stavební
Katedra konstrukcí pozemních
staveb

Sanace nosných konstrukcí

Historický dům v Telči

Prezentace byla vytvořena za laskavé podpory grantu FRVŠ 2960/2011.

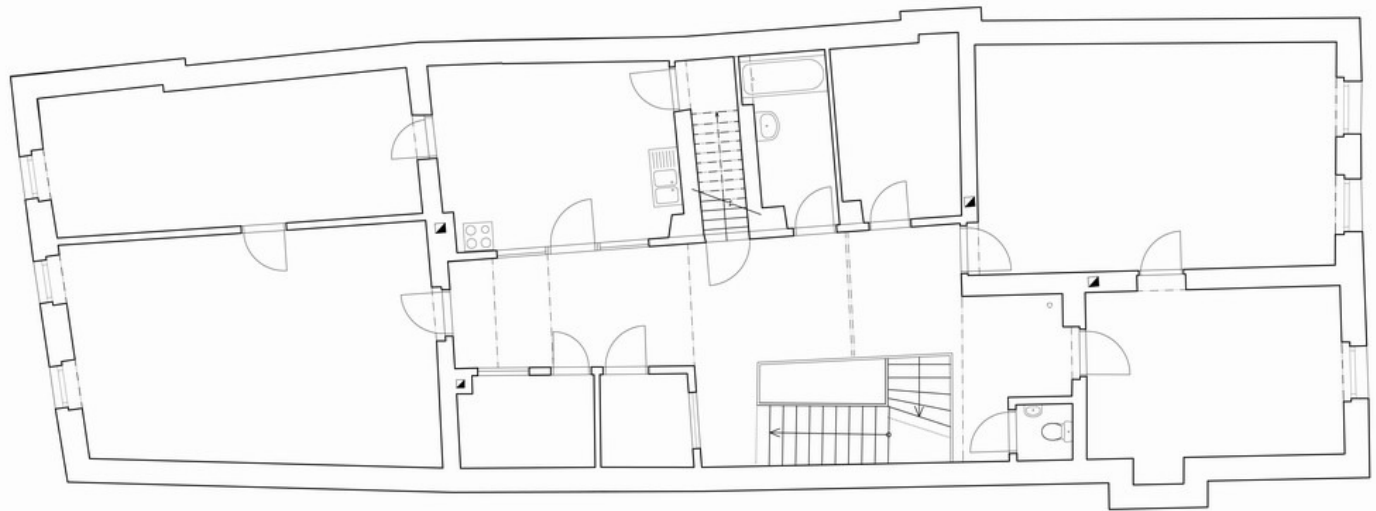
Popis objektu

- ▶ dům č.48 na náměstí Zachariáše z Hradce



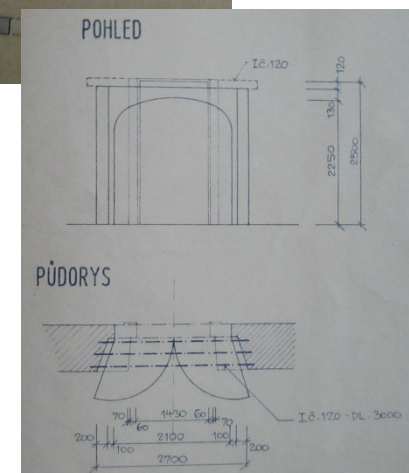
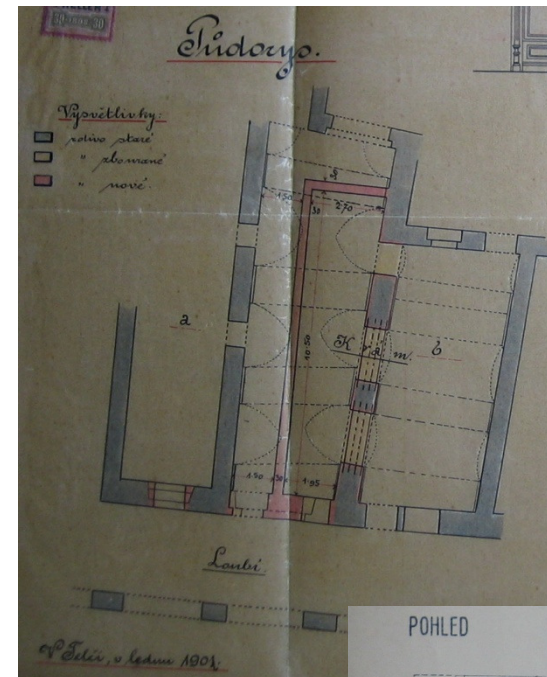
Popis objektu

- ▶ 2 nadzemní podlaží + půda, částečně podsklepen
- ▶ obdélníkový půdorys – protáhlý tvar, podélná osa směřuje do náměstí
- ▶ kombinovaný stěnový systém
- ▶ orientační půdorys 2.NP



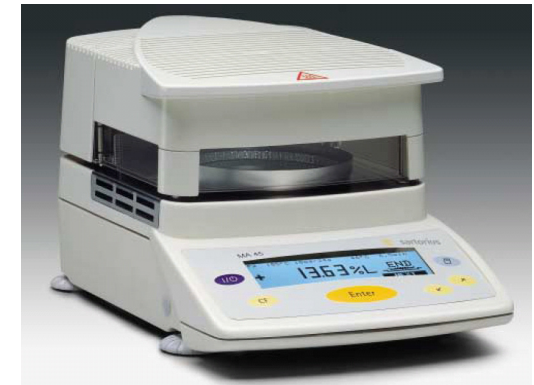
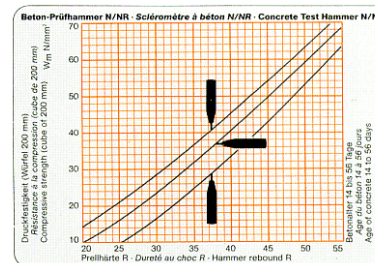
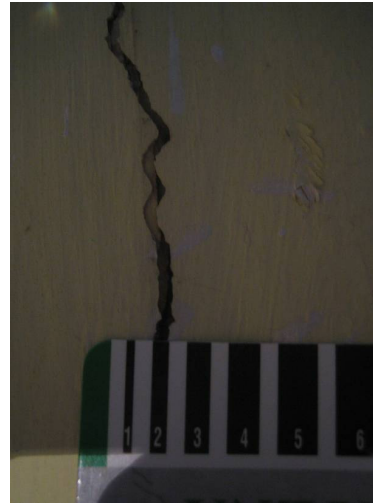
Historie objektu

- ▶ část objektu postavena již ve 14. stol – dům má gotické jádro
- ▶ renesance: přistavěno loubí a nové průčelí domu, přední místnosti ve 2.NP tak byly protaženy o cca 3 metry
- ▶ výraznější přestavby – na začátku 20. století, kdy byl vlastníkem nemovitosti Emil Šolc (knihkupec, nakladatel) – rozšíření krámu z přízemí vedlejšího objektu
- ▶ 1931 – celková rekonstrukce vnějšího vzhledu a přestavba interiéru zhruba do dnešní podoby



Stavebně technický průzkum

- ▶ zaměřen na pevnost, vlhkost a porušení zdiva
- ▶ zdivo: cihelné, kamenné a smíšené
 - ▶ zkouška pevnosti zdiva Kučerovou vrtačkou a Schmidovým kladívkem typu N
 - ▶ velikost trhlin – měřítko šířky trhlin
 - ▶ vlhkost zdiva – Moisture monitor M49
 - ▶ laboratorní analýza vlhkosti – gravimetrická váha Sartorius MA45



Stavebně technický průzkum

▶ výsledky zkoušení zdiva Kučerovou vrtačkou

umístění	č. sondy	Hloubka vrtu d_m (mm)		Nezaručená pevnost R (MPa)		Pevnost materiálu v kci R (MPa)	
		Cihla (40 ot.)	Malta (25 ot.)	Cihly $R_{br,E}$	Malta $R_{mo,E}$	cihly R_b	malta R_m
sklep	1	22	63	16	0,3	7,9	0,3
	2	18	61	24	0,3		
	3	29	54	2,5	0,4		
1.NP	10	18	63	24	0,3	24	0,3
2.NP	11	13	32	34	0,8	34	0,8

▶ hodnoty výpočtové pevnosti zdiva

- ▶ $R_{d,sklep} = 0,38 \text{ MPa}$
- ▶ $R_{d,1.NP} = 0,76 \text{ MPa}$
- ▶ $R_{d,2.NP} = 1,10 \text{ MPa}$

Stavebně technický průzkum

- ▶ výsledky zkoušení zdiva Schmidtovým tvrdoměrem

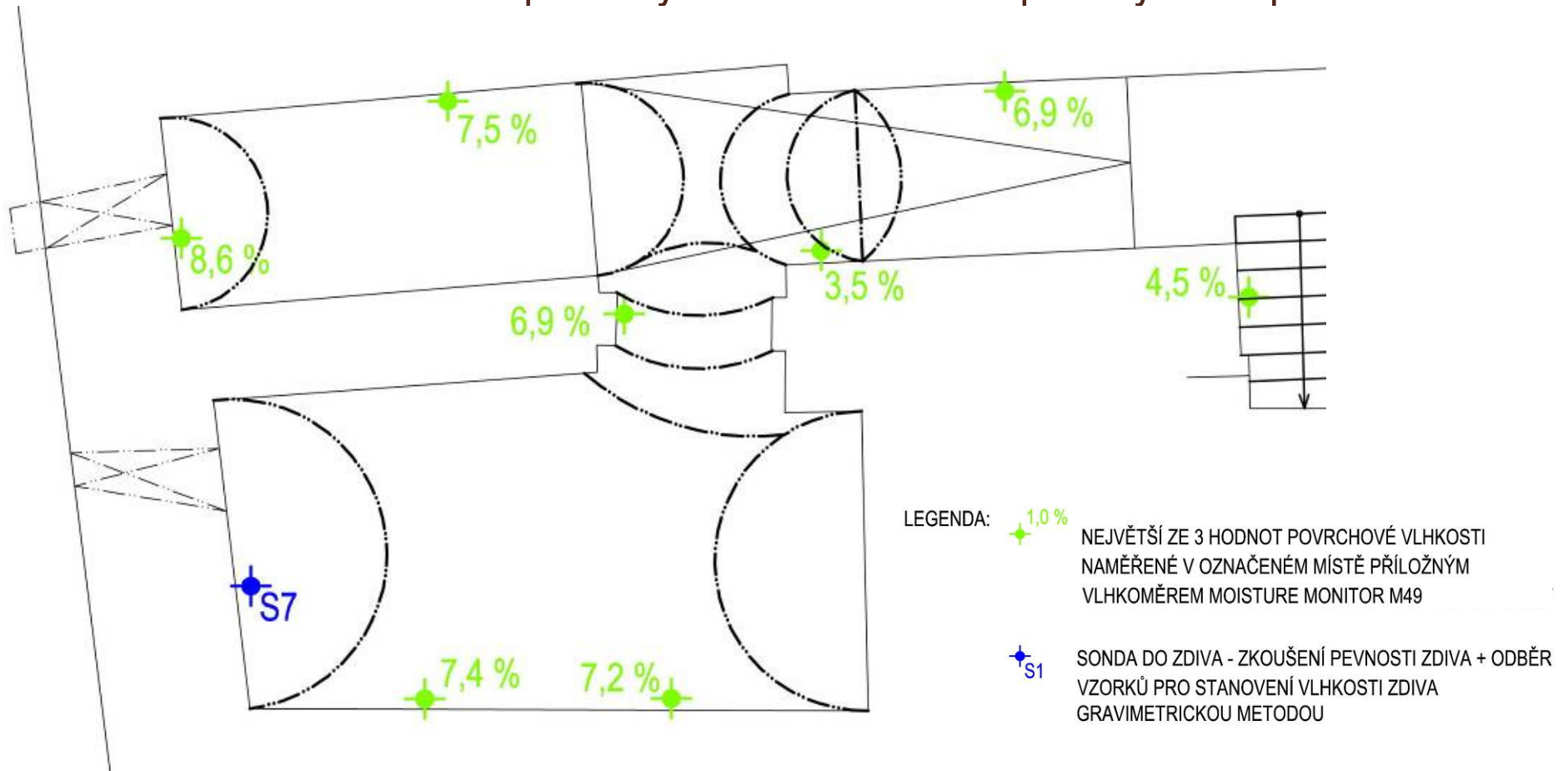
Umístění	Č. sondy	Materiál	Průměr z naměřených hodnot	Převedená pevnost (MPa)
sklep	1	cihla	23,9	7,2
	2	cihla	21,0	5,5
	3	cihla	33,8	14,5
	4	kámen	49,8	59,0
	5	kámen	47,3	54,0
	6	kámen	53,5	64,5
	7	kámen	48,2	56,0
1.NP	8	kámen	45,1	50,0
	9	kámen	39,1	39,4
	10	cihla	20,4	5,3
2.NP	11	cihla	29,3	7,6

- ▶ výpočtová pevnost kamenného zdiva

- ▶ $R_{d,sklep, 1.NP} = 1,3 \text{ MPa}$

Stavebně technický průzkum

- ▶ vlhkost zdiva
 - ▶ orientační měření příložným vlhkoměrem – půdorys sklepa



Stavebně technický průzkum

- ▶ odběr 10 vzorků malty a cihel
 - ▶ k transportu do neprodyšných obalů
 - ▶ nejvyšší naměřená vlhkost ve vzorku odebraném ve sklepě - 9,05% „vlhkost vysoká“

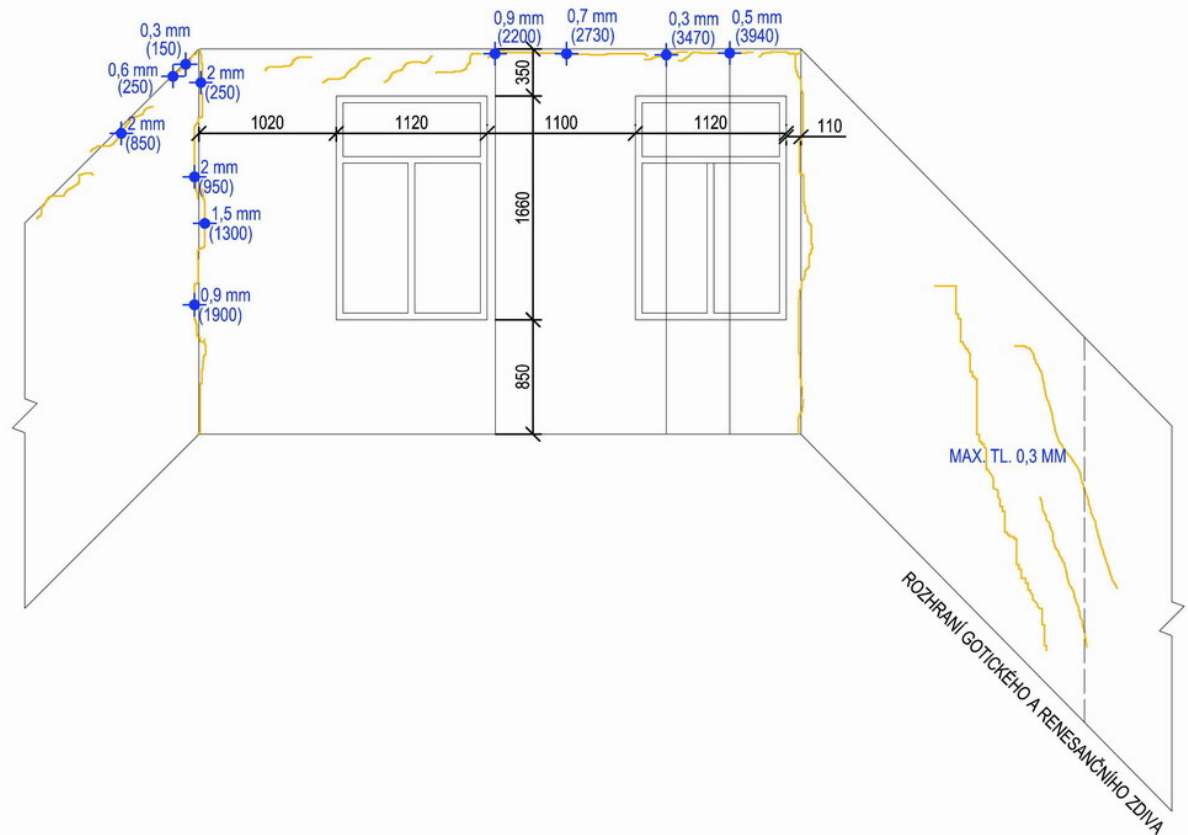
Č. sondy	umístění	materiál	hodnota vlhkosti w (%)
S1	Sklep – zadní místnost	cihla	3,26
	Sklep – zadní místnost	malta	1,08
S2	Sklep – zadní místnost	cihla	0,80
	Sklep – zadní místnost	malta	0,88
S3	Sklep – zadní místnost	cihla	3,94
S7	Sklep – přední místnost	beton	2,44
	Sklep – přední místnost	malta	9,05
S8	Hala v 1.NP	omítka	0,56
S10	Místnost v mezipatře	malta	0,80
S11	Komora v 2.NP	malta	0,88

$w < 4,0\%$	vlhkost nízká
$4,0\% < w < 7,5\%$	vlhkost zvýšená
$7,5\% < w < 10,0\%$	vlhkost vysoká
$10,0 < w$	vlhkost velmi vysoká

Popis poruch

- ▶ Trhliny ve zdivu
 - ▶ největší šířky v omítce - 2 mm - dosahují trhliny v rohu v návaznosti na objekt č.47

OBÝVACÍ POKOJ



Analýza poruch

- ▶ odklon přední stěny objektu směrem do náměstí
 - ▶ sedání sloupu loubí
 - ▶ zdivo není dostatečně provázáno a chybí jakékoli ztužení objektu



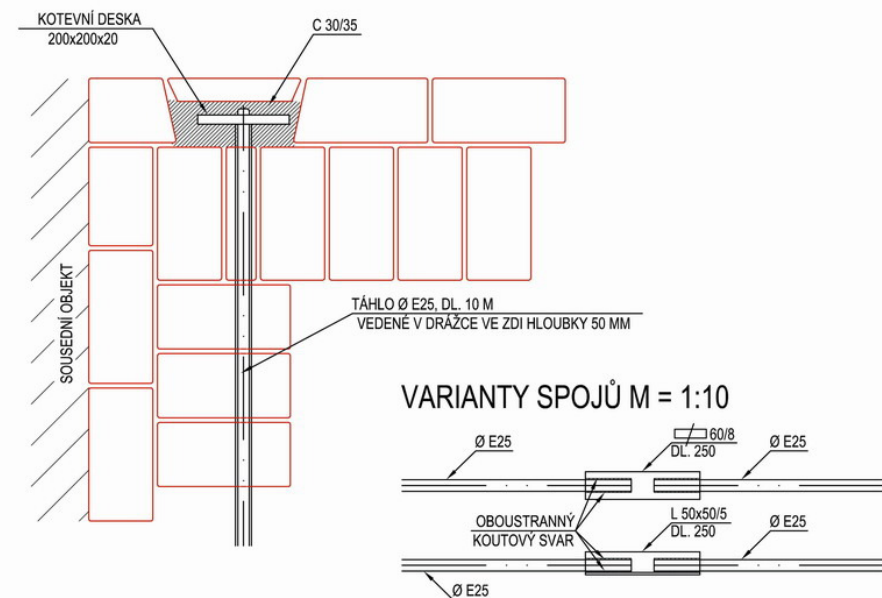
Analýza poruch

- ▶ hlavní příčiny vlhkosti
 - ▶ přímý kontakt neizolované zdi pod úrovní terénu v celé ploše se základovou zeminou
 - ▶ difundující vodní páry z podzákladí, které kondenzují ve zdivu
 - ▶ srážková voda: stéká po fasádě a proniká do zdiva narušenou omítkou; děravá střešní krytina, narušené, chybějící nebo nedostatečně dimenzované klempířské prvky (nízký lem, zkorodovaný ohyb krytiny), nedostatečně dimenzované střešní svody – vzhledem k délce objektu a situování sedlové střechy kolmo k ose náměstí slouží k odvodnění celé střechy pouze svody umístěné na obvodu budovy
 - ▶ nedostatečné větrání sklepních prostor

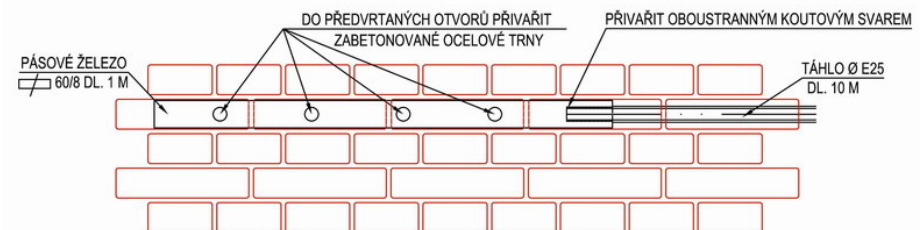
Sanace poruch

- ▶ sepnutí pomocí lan
 - ▶ zmonolitnění celé stavby
 - ▶ sepnutí dvojicí táhel v úrovni stropu v každém podlaží – na každé straně objektu jedno táhlo

PŮDORYS KOTVENÍ SPÍNACÍHO TÁHLA



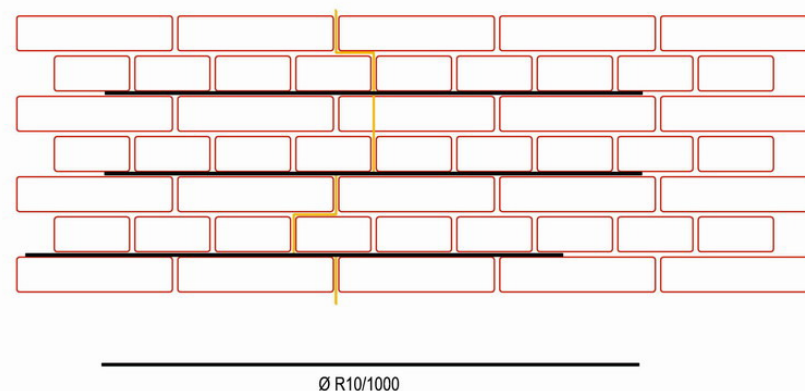
POHLED NA KOTVENÍ DO ZDI



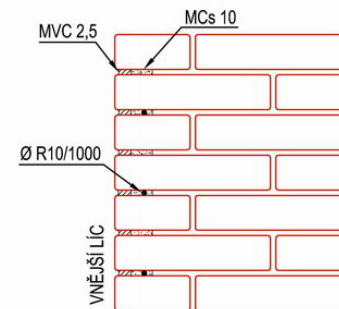
Sanace poruch

- ▶ hloubková injektáž
 - ▶ zpevnění zdiva a zvýšení jeho únosnosti
- ▶ hloubkové spárování zdiva
 - ▶ zpevnění povrchových částí zdiva, které jsou narušeny povětrnostními vlivy a dalšími činiteli
 - ▶ varianta se svorkováním trhlin
 - ▶ do nové výplně spar se vloží pruty z betonářské oceli do každé druhé vodorovné spáry
 - ▶ před injektáží – předem zpevněný líc zabraňuje vytékání injekční směsi a poklesu tlaku

POHLED



ŘEZ



Sanace poruch

- ▶ sanace vlhkého zdiva
 - ▶ pouze místnost sklepa směřující do dvora, která má v budoucnu sloužit jako suchý sklad
 - ▶ izolace zarážením plechů – cihelná stěna sousedící s exteriérem
 - ▶ sanační infuzní clona – ostatní stěny
 - ▶ hydroizolační systém iglú – podlaha
 - ▶ sanační omítka – omítnutí stěn a stropních kleneb

