



Retrofitting & Rehabilitating Selected Hospitals and Health Facilities

Improving the Multi-Hazard Resilience of
Health Facilities in Iran (BEHTAB)

Retrofitting & Rehabilitating Selected Hospitals and Health Facilities	
Version 1.0.0	
Modification date	29/11/2019

UN-Habitat Tehran Office
2019

Retrofitting & Rehabilitating Selected Hospitals and Health Facilities

As described in previous outputs, vulnerability assessment was conducted for a number of existing hospitals and health facilities. At the end of the assessment stage, it was revealed that some of them did not satisfy acceptance criteria in accordance with the determined performance levels for structural and non-structural components. Thus, it was decided to develop some retrofitting solutions for improving their performance. To this end, some methods and techniques were employed to retrofit structure in accordance with the approved methodology and valid international codes.

In addition, the failures of nonstructural components during an earthquake may result in injuries or fatalities, cause costly property damage to buildings and their contents; and may force the closure of residential, medical and manufacturing facilities, businesses, and government offices until appropriate repairs are completed. As stated previously, the largest investment in most buildings is in the nonstructural components and contents; the failure of these elements may be both dangerous and costly. The potential consequences of earthquake damage to nonstructural components are typically divided into three types of risk:

- Life Safety (LS) Could anyone be hurt by this component in an earthquake?
- Property Loss (PL) Could a large property loss result?
- Functional Loss (FL) Could the loss of this component cause an outage or interruption?

In this phase the retrofit and rehabilitation plan(s) for each category of equipment were proposed. Some of them needed engineered analysis and for some of them prescriptions were enough (based on ASCE 41-17 chapter 13). The “Working Drawing and Bill of Quantities” for implementation of proposed retrofit and rehabilitation plan(s) for each category of equipment were prepared as well in this phase. It was required to develop emergency procedures especially evacuation plans and instructions in addition to proper signage, etc. The procedure can be summarized as flowchart below:

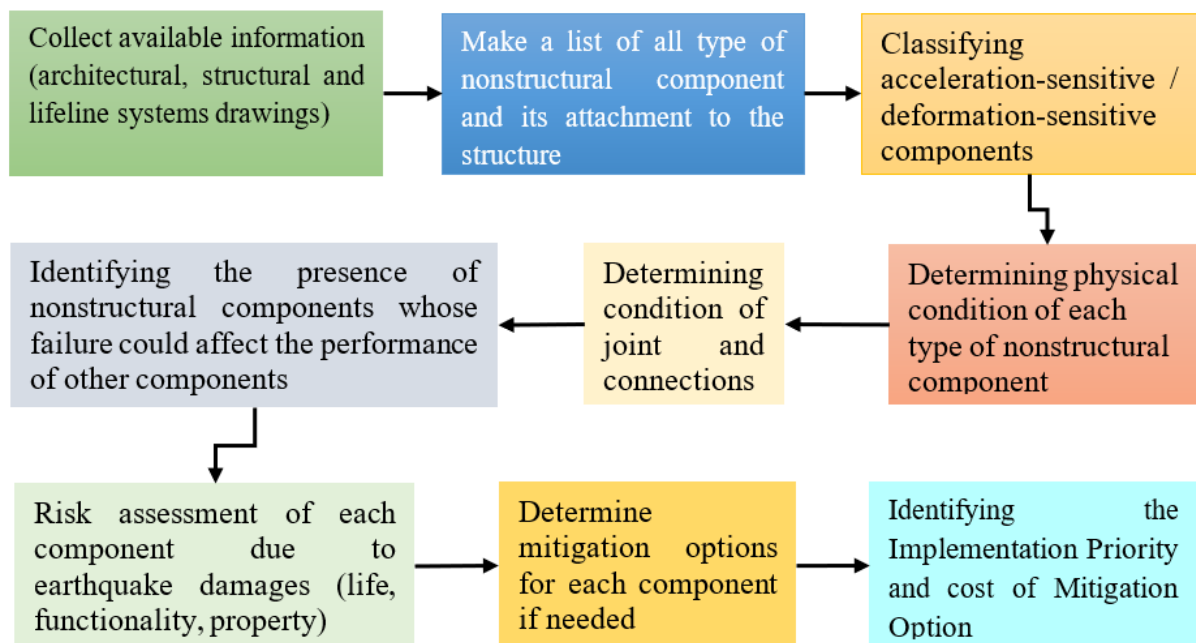


Figure 1 The assessment procedure of seismic vulnerability of non-structural components

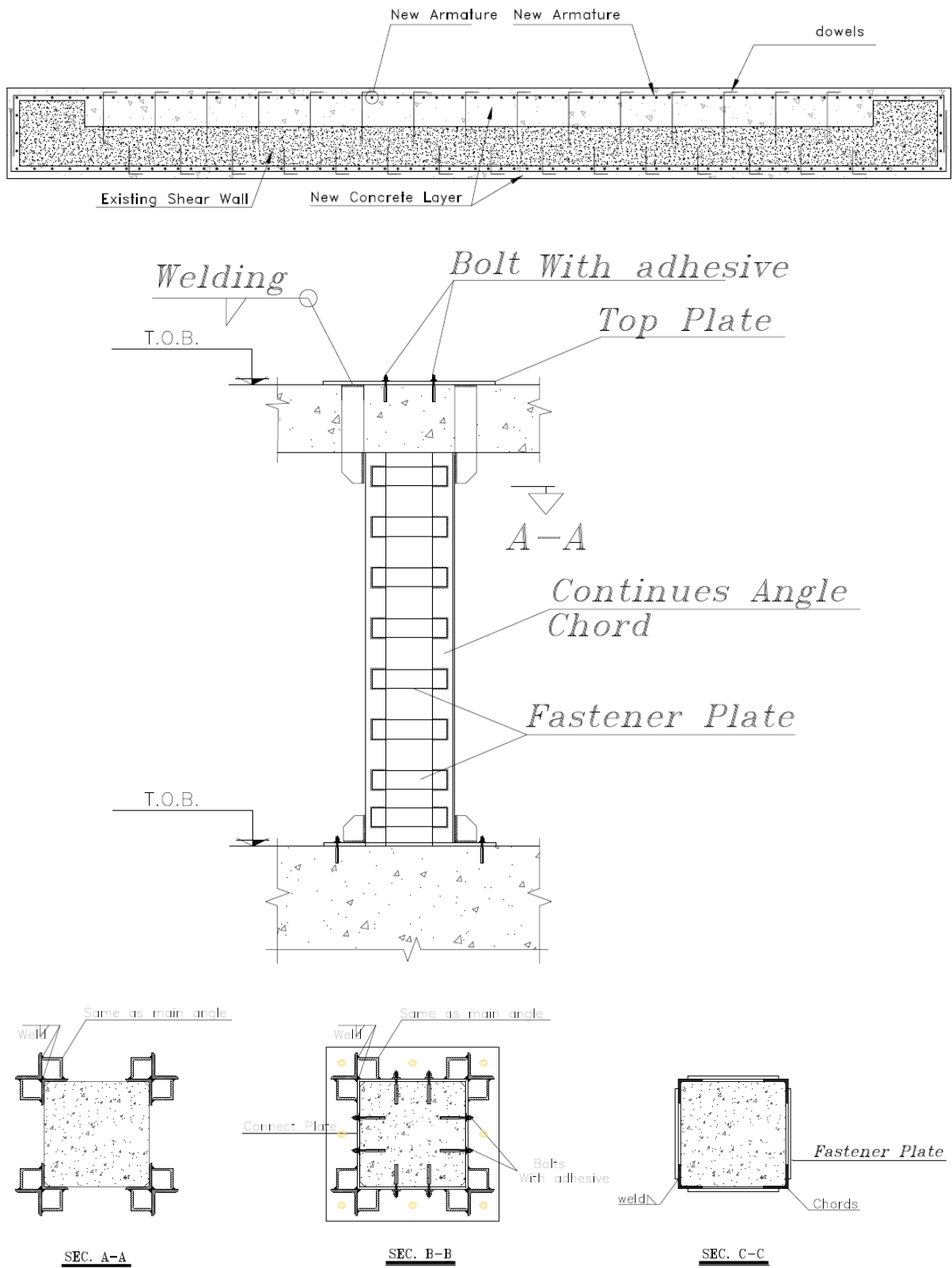


Figure 2 samples of some provided retrofitting detail drawings for structural elements

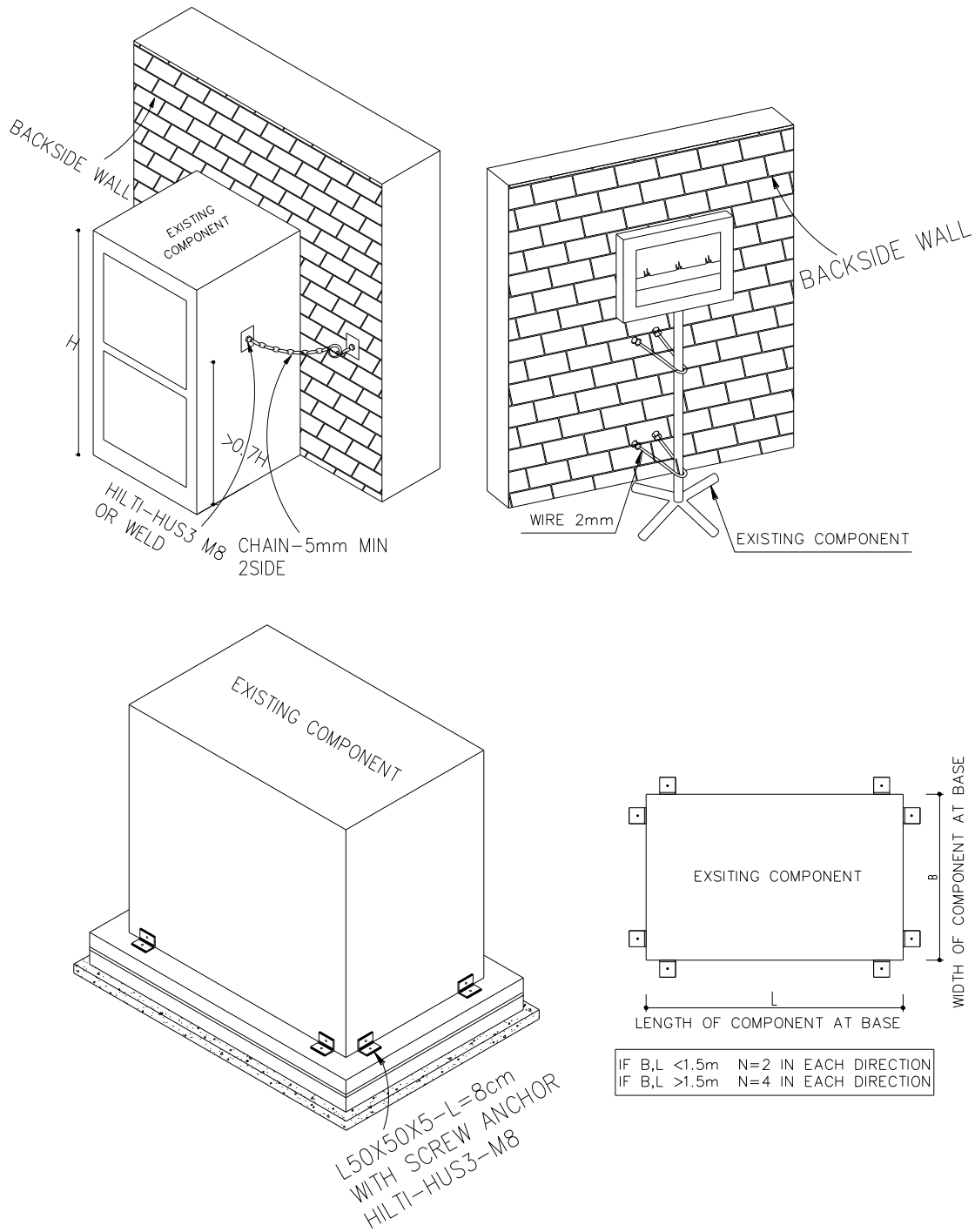


Figure 3 samples of provided retrofitting details drawing for non-structural elements

جدول برآورد هزینه مهاربندی چپتر صنعتی

ردیف	آیتم	عنوان	شرح	تعداد	واحد	مقدار	قیمت واحد	تعداد کل	مقدار کل	قیمت کل
۱	۱۰۲۰۱	حفاری و دریل برای کارگذاری رول بولت	سوراخ کردن سقف یا دیوار با هر نوع ملات تا ۰.۰۰۵ مترمربع	۴	متر	۰.۰۸	ریال ۲۶۰,۰۰۰	۱	۰.۱۲	ریال ۲۳,۴۴۸
۲	۹۰۷۰۱	نبشی ۱۲۰۰۱۲۰۰۱۲ بطول ۱۵ سانتیمتر	هزینه تهیه و ساخت قطعات فولادی و نصب در کارهای بتنی یا بنایی	۴	کیلوگرم	۲۱.۶	ریال ۷۶,۲۰۰	۱	۱۲.۹۶	ریال ۹۸۷,۵۵۲
۳	۹۰۷۰۱	PL 200*200*10	هزینه تهیه و ساخت پلیت	۴	کیلوگرم	۳.۱۴	ریال ۷۶,۲۰۰	۱	۱۲.۵۶	ریال ۹۵۷,۰۷۲
۴	۵	HILTI-HSA-M8	تهیه و نصب بولت مکانیکی از نوع HSA-M8	۴	متر		ریال ۶۰,۰۰۰	۱	۴.۰۰	ریال ۲۴۰,۰۰۰
جمع کل										ریال ۲,۲۱۷,۰۷۲

جدول برآورد هزینه مهاربندی بویلر

ردیف	آیتم	عنوان	شرح	تعداد	واحد	مقدار	قیمت واحد	تعداد کل	مقدار کل	قیمت کل
۱	۱۰۲۰۱	حفاری و دریل برای کارگذاری رول بولت	سوراخ کردن سقف یا دیوار با هر نوع ملات تا ۰.۰۰۵ مترمربع	۴	متر	۰.۱	ریال ۲۶۰,۰۰۰	۱	۰.۱۶	ریال ۴۰,۵۶۰
۲	۹۰۷۰۱	نبشی ۱۲۰۰۱۲۰۰۱۲ بطول ۱۵ سانتیمتر	هزینه تهیه و ساخت قطعات فولادی و نصب در کارهای بتنی یا بنایی	۴	کیلوگرم	۲۱.۶	ریال ۷۶,۲۰۰	۱	۱۲.۹۶	ریال ۹۸۷,۵۵۲
۳	۹۰۷۰۱	PL 200*200*10	هزینه تهیه و ساخت پلیت	۴	کیلوگرم	۳.۱۴	ریال ۷۶,۲۰۰	۱	۱۲.۵۶	ریال ۹۵۷,۰۷۲
۴	۵	HILTI-HSA-M6	تهیه و نصب بولت مکانیکی از نوع HSA-M6	۴	متر		ریال ۶۰,۰۰۰	۱	۴.۰۰	ریال ۲۴۰,۰۰۰
جمع کل										ریال ۲,۲۲۵,۱۸۴

جدول برآورد هزینه مهاربندی مخازن ایستاده

ردیف	آیتم	عنوان	شرح	تعداد	واحد	مقدار	قیمت واحد	تعداد کل	مقدار کل	قیمت کل
۱	۱۰۲۰۱	حفاری و دریل برای کارگذاری رول بولت	سوراخ کردن سقف یا دیوار با هر نوع ملات تا ۰.۰۰۵ مترمربع	۶	متر	۰.۱	ریال ۲۶۰,۰۰۰	۵	۱.۱۷	ریال ۳۰۴,۲۰۰
۲	۹۰۷۰۱	نبشی ۱۲۰۰۱۲۰۰۱۲ بطول ۱۵ سانتیمتر	هزینه تهیه و ساخت قطعات فولادی و نصب در کارهای بتنی یا بنایی	۶	کیلوگرم	۲۱.۶	ریال ۷۶,۲۰۰	۵	۹۷.۲۰	ریال ۷,۴۰۶,۶۴۰
۳	۹۰۷۰۱	PL 200*200*10	هزینه تهیه و ساخت پلیت	۶	کیلوگرم	۳.۱۴	ریال ۷۶,۲۰۰	۵	۹۴.۲۰	ریال ۷,۱۷۸,۰۴۰
۴	۵	HILTI-HSA-M10	تهیه و نصب بولت مکانیکی از نوع HSA-M10	۶	متر		ریال ۸۰,۰۰۰	۵	۳۰.۰۰	ریال ۲,۴۰۰,۰۰۰
جمع کل										ریال ۱۷,۲۸۸,۸۸۰

جدول برآورد هزینه مهاربندی جانپناه

ردیف	آیتم	عنوان	شرح	تعداد	واحد	مقدار	قیمت واحد	تعداد کل	مقدار کل	قیمت کل
۱	۱۰۲۰۱	حفاری و دریل	سوراخ کردن سقف یا دیوار با هر نوع ملات تا ۰.۰۰۵ مترمربع	۱۱۰۰	متر	۰.۰۸	ریال ۲۶۰,۰۰۰	۱,۱۰۰	۸۸.۰۰	ریال ۲۳,۸۸۰,۰۰۰
۲	۹۰۷۰۱	نبشی ۵۰۰۵۰۵۵ بطول ۷۰ سانتیمتر به فواصل ۳ متر	هزینه تهیه و ساخت قطعات فولادی و نصب در کارهای بتنی یا بنایی	۲۴۰	کیلوگرم	۲.۶۳۹	ریال ۷۶,۲۰۰	۲۴۰	۶۳۳.۳۶	ریال ۴۸,۲۶۲,۰۳۲
۳	۹۰۷۰۱	PL 200*200*6 @ 2m	هزینه تهیه و ساخت پلیت	۲۴۰	کیلوگرم	۱.۸۸۴	ریال ۷۶,۲۰۰	۲۴۰	۴۵۲.۱۶	ریال ۳۴,۴۵۴,۵۹۲
۴	۵	HILTI-HUS3-M8	تهیه و نصب انکر بولت و استاد بولت با مهره مربوطه تا قطر ۵۰ میلیمتر	۱۱۰۰	متر		ریال ۶۰,۰۰۰	۱,۱۰۰	۱۱۰۰.۰۰	ریال ۶۶,۰۰۰,۰۰۰
۵	۹۰۷۰۱	نبشی ۱۰۰۰۱۰۰۰۱۰	هزینه تهیه و نصب نبشی دور تا دور جانپناه بام	۳۶۰	کیلوگرم	۱۵.۱	ریال ۷۶,۲۰۰	۳۶۰	۵۴۳۶.۰۰	ریال ۴۱۴,۲۲۳,۲۰۰
جمع کل										ریال ۴۹۶,۹۳۹,۸۲۴

Price Analysis

ITEM	UNIT	UNIT PRICE-RIAL	QUANTITY	TOTAL PRICE-RIAL	Description	ITEM NUMBER (LIST PRICE)
ANGLE 12-1=15cm	NUMBER	250000	1	250000	Include prepare, cut and drilling of angle	STEEL WORKS (CHAPTER 9)
WELD-(FILLET-SIZE=8mm)	cm	402000	0.4	160800	With E60 Electrode,	90803
DRILLING-(DIAMETER:10,12,16,20mm)	METER	260000	0.15	39000	Maximum hole depth=150mm	10201
HILTI HSA ANCHOR-M10	NUMBER	100000	1	100000	Based on inquiry of Hilti-madavi	*
HILTI HSA ANCHOR-M12	NUMBER	150000	1	150000	Based on inquiry of Hilti-madavi	*
HILTI HSA ANCHOR-M16	NUMBER	280000	1	280000	Based on inquiry of Hilti-madavi	*
HILTI HSA ANCHOR-M20	NUMBER	600000	1	600000	Based on inquiry of Hilti-madavi	*
STEEL PLATE-200X200X8mm(or 10mm)	NUMBER	150000	1	150000	Include prepare & cut of plate	STEEL WORKS (CHAPTER 9)
STEEL PLATE-300X200X8mm(or 10mm)	NUMBER	200000	1	200000	Include prepare & cut of plate	STEEL WORKS (CHAPTER 9)
CABLE(7.9mm)	METER	150000	1	150000	Include cable connections & apply prestressing force	*

Figure 4 A Sample of cost estimation for retrofitting implementation