

## Évszázados épületek felújítása Bázelen

### Refurbishment of historic buildings in Basel

MARITY Dávid

Marity Ingenieure GmbH, Svájc, Bazel, info@marity-ing.ch

#### Abstract

*The refurbishment of old buildings has many challenges, but also many advantages. Buildings that have been usable for a long time were built based on solid principles and did not follow short-lived trends. This is why, in addition to financial reasons, it makes sense to consider aspects such as preserving the built heritage, sustainability and resource efficiency. These principles can not only apply for refurbishments, but also for new buildings, so that the structures being planned today will also turn into a valuable heritage.*

**Keywords:** refurbishment, reinforcing, historic building methods, sustainability, earthquake safety

#### Kivonat

*A régi épületek felújításának sok kihívása, de sok előnye is van. A hosszú ideje hatékonyan használható épületek bevált elvek szerint jöttek létre, nem követve a múlandó divatot. Az anyagi okok mellett érdemes olyan szempontokat is figyelembe venni, mint az épített örökség megőrzése, a fenntarthatóság, valamint az anyagtakarékosság. Ezek az elvek nem csak a felújítandó épületekre érvényesek, hanem az új épületeken is alkalmazhatóak, hogy a tervezett szerkezetek értékes örökséggé váljanak.*

**Kulcsszavak:** felújítás, megerősítés, történelmi építkezés, takarékoság, földrengésbiztonság

## HAGYOMÁNYOS BÁZELI ÉPÜLETEK ÉS HELYI ADOTTSÁGOK

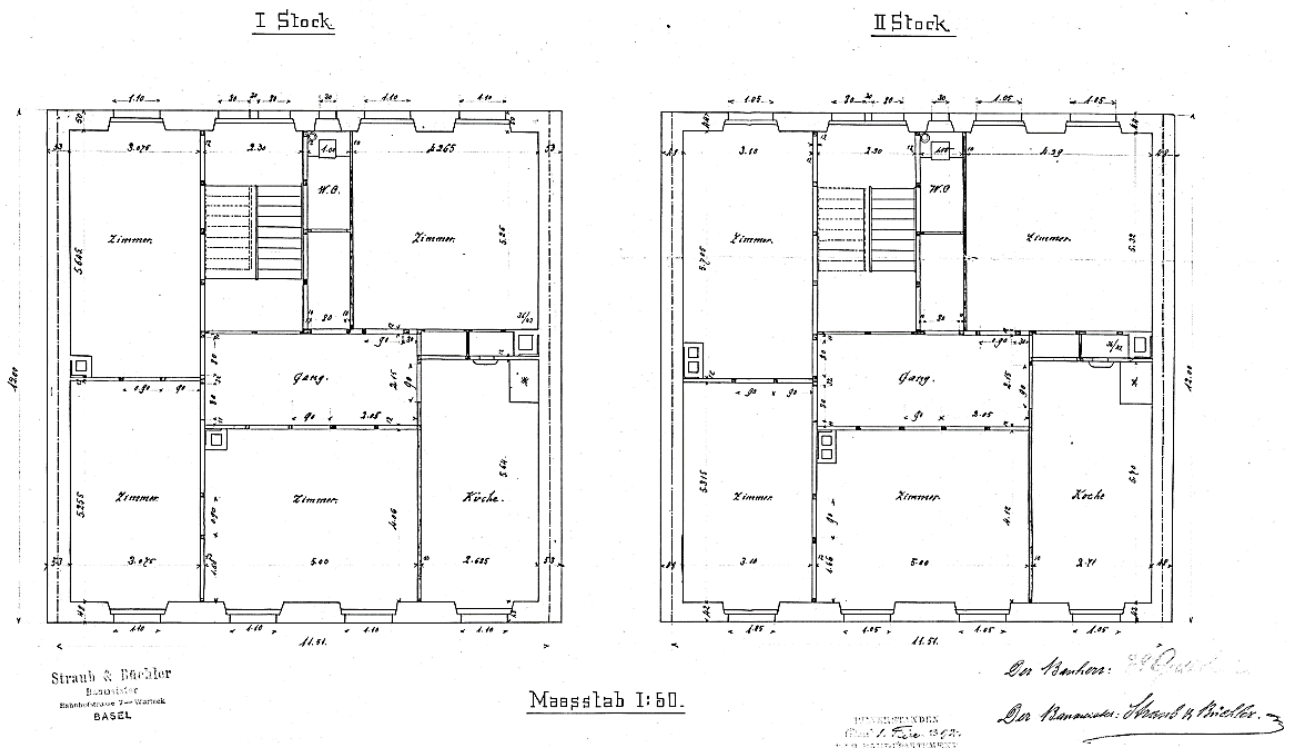
Svájc egyik régi és gyakori városi rendezési terve sorházakat ír elő, melyek udvarokat és kerteket zárnak maguk közé. A belvárosban gyakoriak a kézművesek által épített házak. Ezeknek függőleges beosztásuk van és számos európai városban megfigyelhetőek. A földszint adott teret a kereskedésnek, valamint itt volt a műhely. Az első emeleten volt az egykori tulajdonos lakása, ez felett az alkalmazottak és inasok lakásai voltak. Ezek a város legrégebbi épületei, gyakran a középkorból maradtak meg. A belváros körül számos épület egy vagy két évszázada épült, melyek nagy része az akkor növekvő város szélére került. Ez az épülettípus máig nagyon kedvelt lakóépület.

Az 1920-as évek előtt létrejött Bázeli lakóházak nagy része hasonló módon épült, 3-5 emeletesre, tetőtérrel és nagyrészt alagsorral. Gyakori a 9-12 méteres szélességű, valamint hosszúságú alaprajz, mely nagyrészt az akkoriban felhasznált fafödém méreteiből adódik.

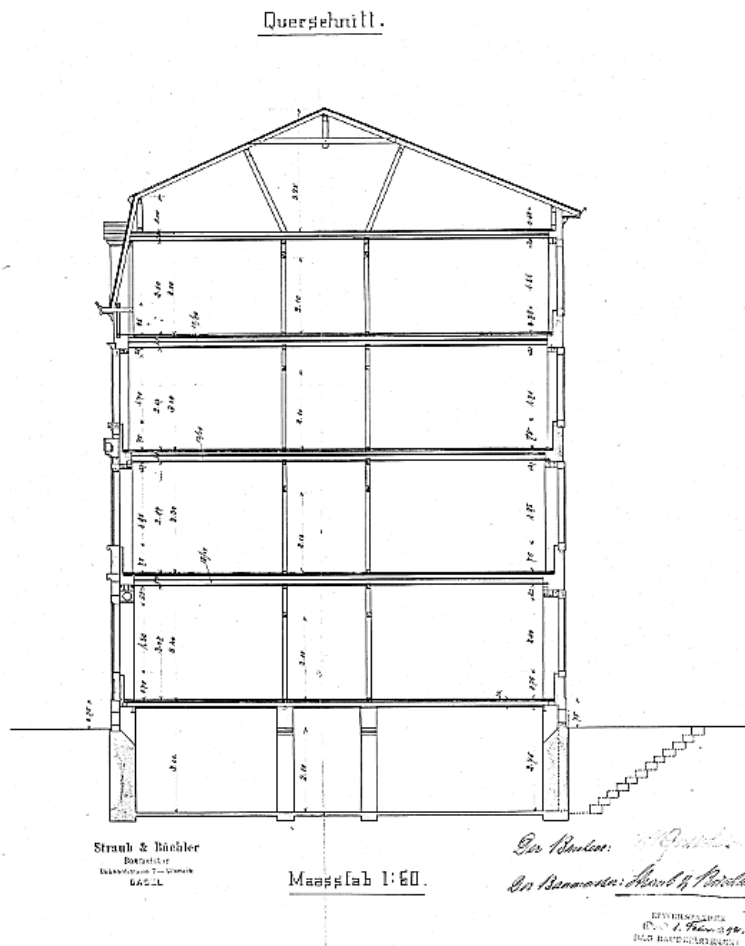
Szerkezeti szempontból a külső falak (homlokzat és tűzfalak) valamint az alagsor falai kőfalak, a belső szerkezeti falak téglával kifalazott fakeretek (oszlopok 12x12 cm vagy 15x15 cm). A födémekek szegezett fadeszkával burkolt fagerendák, melyek között salakfeltöltés található. Alulról fadeszkára vagy nádburkolatra került a gipsz mennyezet, gyakran díszítéssel.

Az építőanyagok a környékről származnak: kőanyag a Jura hegységből, fa a Fekete-erdőből, téglák helyi gyárakból. A ritkábban felhasznált acélszelvények (1900-as években) Németországból vagy Franciaországból származnak.

Az épületek hosszútávú viselkedése szempontjából fontos tudni, hogy Bázelen és környékén jellemző a teherbíró, főként kavicsos, homokos talaj, amely a Rajnapartnak köszönhető. Ezenkívül megemlíthető a relatív száraz éghajlat és többnyire nedvességmentes talaj.



1. ábra. Gyakori Alaprajzok (Hebelstrasse Első és második emelet)



2. ábra. Keresztmetszet (Hebelstrasse)

## 2. ÉPÜLETEK FELÚJÍTÁSA

### 2.1. GYAKORI KÁROSODÁSOK

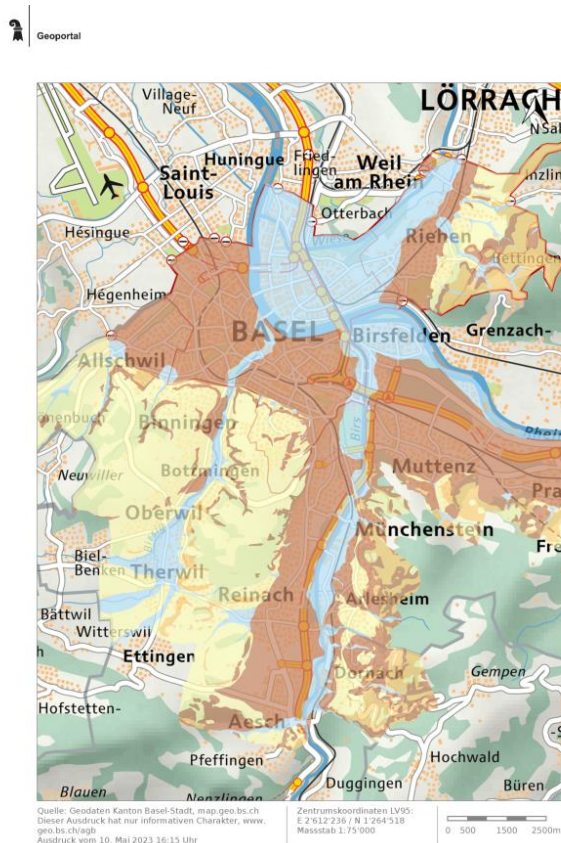
A legnagyobb gondot korábbi meg gondolatlan beavatkozások okozzák. Ezek közé tartozik a szerkezeti elemek meggyengítése vagy eltávolítása, ajtók vagy ablakok beépítésekor a falak eltávolítása, a földemek átvágása, valamint módosítása. Ezekon kívül jellemzőek a gyengítések, melyek a villanyáram, a víz, a csatornarendszer, a földgáz, az internet, stb. bevezetésekor keletkeztek.

A faelemek gyakran szenvedtek károsodást a nedvességtől, a tetőszerkezet károsodásakor, az ablakok körül, a konyhában, a mosdóban vagy a vízvezetékek környékén.

A fa rostirányra merőleges terhelése süllyedést okoz a belső szerkezeti falak keretvázában. Ritkán alapsüllyedéssel is lehet találkozni, ez a károsodás az alap gyenge méretezésére vezethető vissza.

### 2.2. FÖLDRENGÉS

Bázel és környéke a svájci földrengéstérképen mikrozonában található. Ez főként a talaj helyenként változó tulajdonságának köszönhető. Ezenkívül a földrengésveszély országos viszonylatban magas, ugyanúgy, mint a lakosság sűrűsége (Bázel Svájc 3. legnagyobb városa lakosság szempontjából).



3. ábra. Basel Nord Mikrozona [1]

A földrengésterhelés Svájcban csak 1989 óta jelenik meg a szabványban, korábbi épületeknél nem lett figyelembe véve ez a terhelés. Néhány éve vezették be, hogy minden szerkezeti beavatkozás tervezésekor Basel-Stadt kantonban kötelező a földrengésbiztonság ellenőrzése. Az SIA 269/8 szabvány (tartószerkezetek megőrzése – földrengésterhelés) alapján egy felújított szerkezet az új épületekre vonatkozó követelmények legalább 25 százalékának kell megfeleljen. Bizonyos fontosabb építmények esetén a határérték 40 százalék. Minden megerősítés célja a szabvány alapján, az érvényben levő követelmények teljes betöltése. Olyan megerősítések, melyek az alapkövetelményt meghaladják, a költség alapján kerülnek megítélésre. A szabvány meghatározza a megerősítésre fordított befektetés ajánlott határát, a valószínű személyi és anyagi károk, valamint a beavatkozás hatékonysága függvényében.

Történelmi eseményként megemlíthető az 1356-os földrengés, amely a város nagy részének leomlását okozta.

### **2.3. GYAKORI BEAVATKOZÁSOK**

Mielőtt felújítás mellett dönt a tulajdonos vagy a befektető, legtöbb esetben az épület kicserélésének kockázatát vizsgálhatja meg. Ez sok esetben előnnyel járhat, főleg a szabályozás enyhülése esetén, mert lehetőséget ad a telek teljes kihasználására. A meglévő épületet érdemes kivizsgálni mert olyan kreatív megoldáshoz vezethet, amely a befektető szempontjából is érdekes lehet. Példaként megemlíthető, ha a szerkezet kevés beavatkozással bővíthető, akkor az épületet nem kell lebontani és így elmarad a lebontás költsége. A földrengésbiztonság ellenőrzése folyamán olyan megoldások merülhetnek fel, melyek a fő feladat mellett, más előnnyel is járhatnak. Így egy további érv szólhat az épület megőrzése mellett.

Földrengésbiztonsági beavatkozásokon kívül gyakoriak a különböző szerkezeti vagy nem szerkezeti elemek javításai, a belső beosztás módosítása, valamint az ajtók és ablakok cseréje.

Szerkezeti beavatkozások a födémek megerősítésében, tárcsák kialakításában, tetőtér módosításában, falak megerősítésében vagy ezek eltávolításában jelentkeznek.

### **ESETTANULMÁNY HEBELSTRASSE**

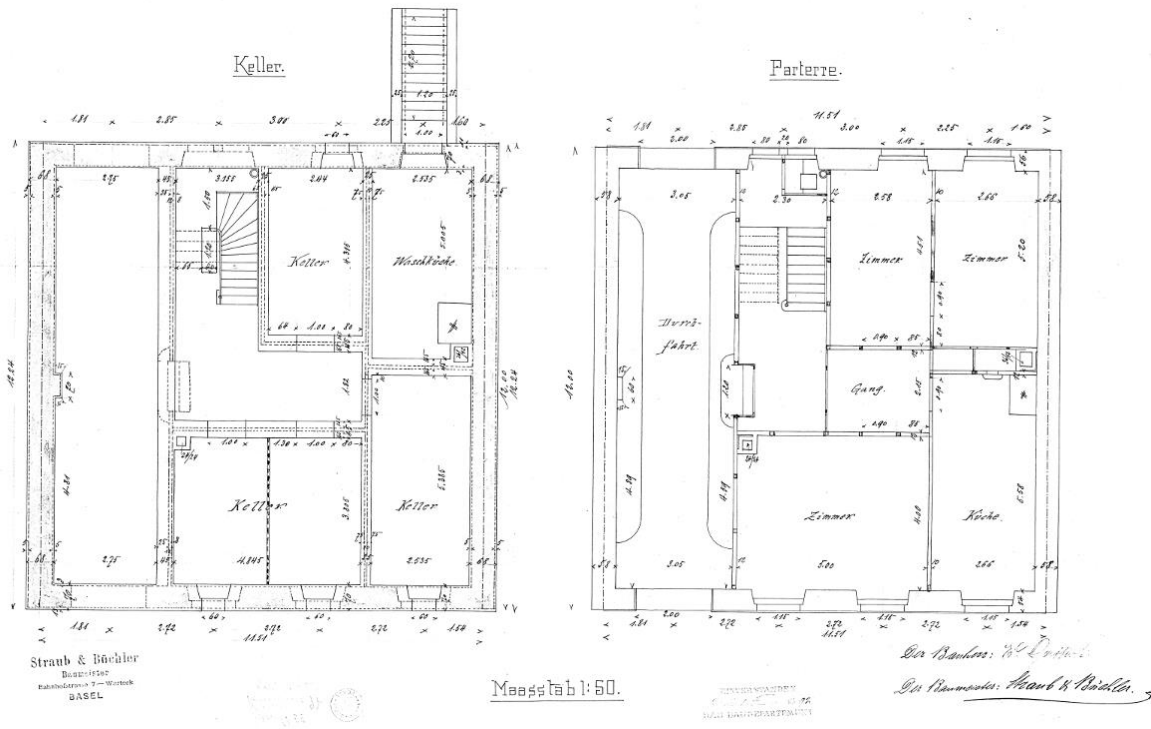
A bázeli Hebelstrasse utcában található lakóépület az 1890-es években épült, kb. 12x12 méteres alaprajzzal, alagsorral, földszinttel, három emelettel és tetőtérrel rendelkezik. Az évek során elvégzett átalakítások közül kettőről maradtak meg tervrajzok: a kapu szélesítéséről, valamint az erkélyek hozzáadásáról.

Károsodások: a belső teherbíró falak megsüllyedtek, egy teherbíró fal megerősítés nélkül el lett távolítva, valamint a vezetékek beépítésekor szerkezeti elemek lettek meggyengítve.

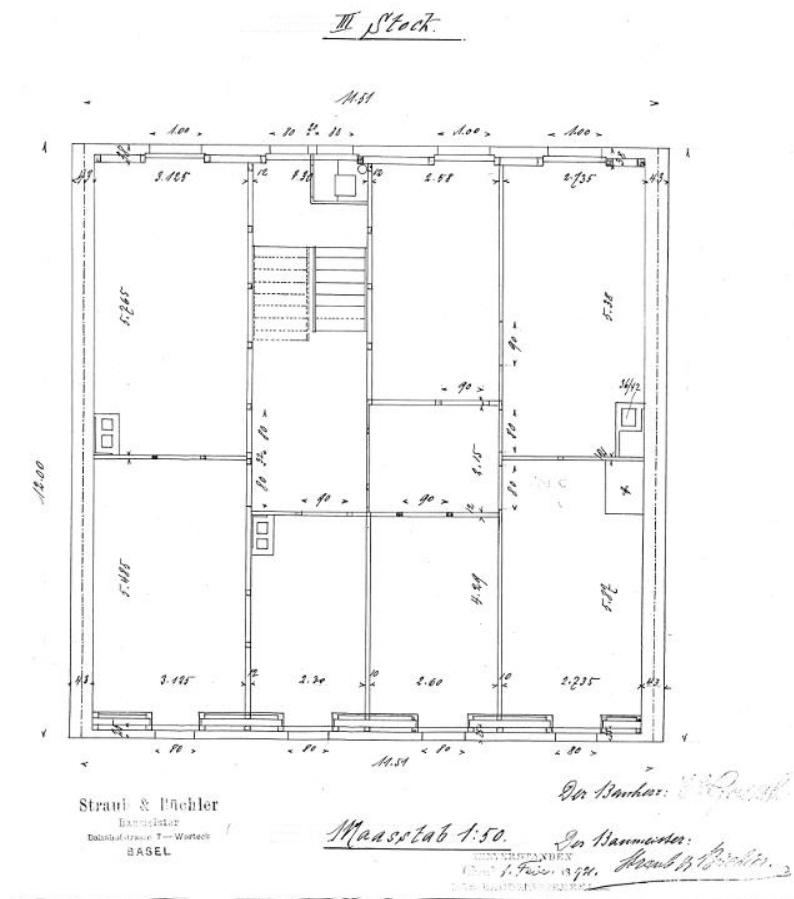
Földrengés: a földrengésbiztonság ellenőrzése 0.27-es teljesítési tényezőt eredményezett.

Beavatkozások: számos meggyengített és károsodott szerkezeti elem került javításra. Az eltávolított szerkezeti fal helyett két gerenda lett beépítve, és új alapra támasztva. Szerencsés körülmény volt, hogy a fal hozzávetőlegesen keskeny födémrészt támasztott alá, így keresztirányban a deszkaburkolat tudta, nagy lehajlással, átvenni a terhelést. Földrengésbiztonsági szempontból a födémek és a belső teherbíró falak tárcsaként lettek kialakítva. Ez ugyanakkor lehetővé tette a födémek kiegyenlítését, a hangszigetelés növelését (új száraz aljzat által, mely egyidőben a tűzvédelmi követelményeket is teljesítette), valamint a rezgések csökkentését. A tetőtér lakássá lett átalakítva, ehhez új ablakok kerültek beépítésre.

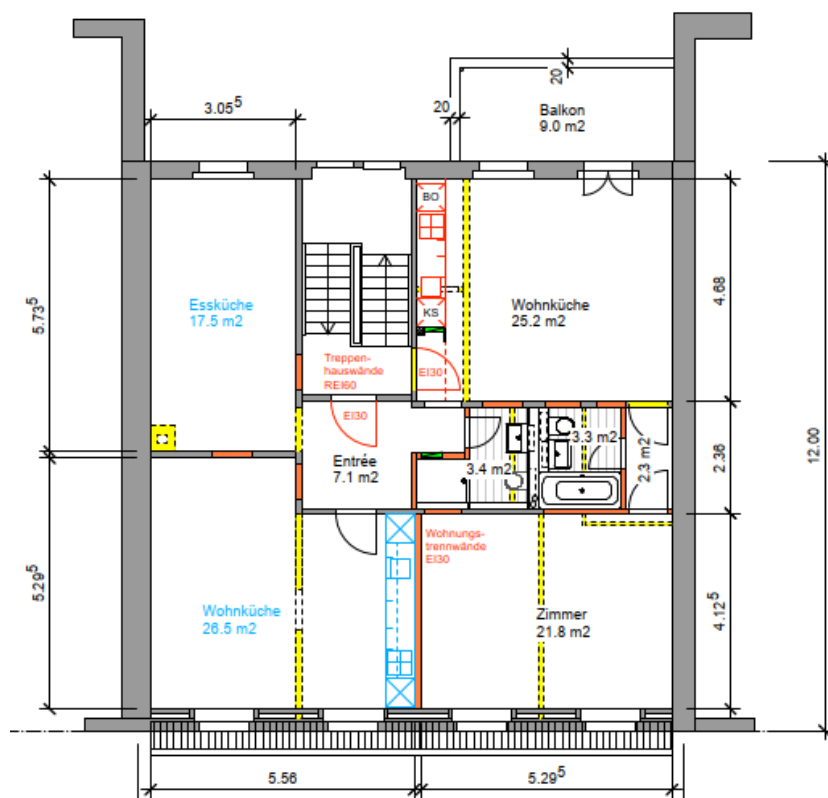
A szerkezeti beavatkozásokon kívül a belső berendezés, ajtók és ablakok, konyhák és fürdőszobák lettek cserélve. A felsorolt munkálatok után az épület újértékű berendezéssel rendelkezik, ugyanakkor megőrzi az eredeti épület hangulatát.



4. ábra. Alagsor és földszint Alaprajzai



5. ábra. Harmadik emelet alaprajza - eredeti tervrajz



6. ábra. Harmadik emelet alaprajza - 2022-es átalakítás

## ÖSSZEFOGLALÁS

Az épületek felújítása sok szempontból és sok esetben jó megoldás. Anyagtakarékos, kevesebb helyet igényel (ez főleg a belvárosban fontos szempont) és legfőbb előnye, hogy megőrzi az épült örökséget. Mint bárminek, a felújításnak is vannak hátrányai, mint a lebontás lassú haladása, a hibás és gyenge szerkezeti elemek felszínre hozása és javítási igénye, a maguk meglepetéseivel, mint például a tervezés komplexitásának növelése (nem minden meghatározható, bizonyos tényeket el kell fogadni vagy kompromisszumot találni).

Mint a régi, mint az új épületek esetében fontos a részek elválasztása szerepük szerint. Ezáltal a rövidebb használati idővel rendelkező berendezések cserélhetőek, anélkül hogy szerkezeti beavatkozásokat igényelnének.

Tervezzünk és építsünk úgy, hogy többszörös felújítás és átalakítás után is optimálisan használható legyen az amit létrehoztunk, alakulóképes és fenntartható.

## IRODALMI HIVATKOZÁSOK

- [1] *Das Erdbeben von 1356*, <https://altbasel.ch/dossier/erdbeben.html> (Utolsó letöltés 2023.05.10)
- [2] Geoportal Basel Stadt: *Erdbebenmikrozonierung*, <https://map.geo.bs.ch/> (Utolsó letöltés 2023.05.10)
- [3] SIA 269/8 Erhaltung von Tragwerken – Erdbeben