





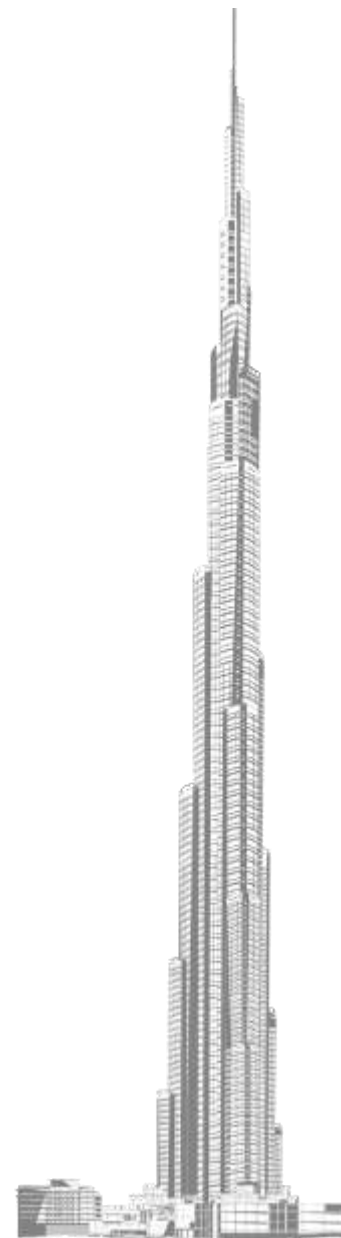
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAĐEVINSKI FAKULTET

Sveučilište u Zagrebu
Građevinski fakultet
Zavod za konstrukcije

Visoke građevine

Oprema i građevni proizvodi

doc.dr.sc. Goran Puž, dipl.ing.građ.
doc.dr.sc. Anđelko Vlašić, dipl.ing.građ.



Predavanje 13:

1. Uvod
2. Regulativa
3. Građevni proizvodi
4. Program kontrole i osiguranja kvalitete
5. Ovješene fasade
6. Ventilirane fasade
7. Prozori i vrata
8. Pregradni zidovi i stropovi
9. Zaštita od požara i građevni proizvodi
10. Zaključno



Uvod

- Arhitekt: glavni projektant visoke građevine – blisko surađuje s građevinskim projektantom
- Projektant – građevinar nije samo konstruktor, već se bavi i drugim aspektima građevine, suodgovoran za ispunjavanje temeljnih zahtjeva
- Što građevinar mora znati o opremi građevine?
- Kao odgovorna osoba – projektant, izvođač, nadzor... građevinski inženjer mora znati prepoznati građevne proizvode koji
 - A) mogu biti ugrađeni u građevinu
 - B) imaju zahtijevana svojstva

Tema predavanja: kako definirati zahtjeve na proizvode koji će biti ugrađeni u građevinu

Uvod

Konstrukcija građevine, a i veći dio stalno ugrađene opreme sastoji se od građevnih proizvoda. Po zakonskoj definiciji određeno je koji proizvodi spadaju u građevinske:

Građevni proizvod znači svaki proizvod ili sklop koji je proizveden i stavljen na tržište radi stalne ugradnje u građevinu ili njezine dijelove te čija svojstva imaju učinak na svojstva građevine s obzirom na temeljne zahtjeve za građevinu.

O svojstvima građevnih proizvoda ovisi ispunjavanje bitnih zahtjeva na građevinu, a upravo kroz taj element realizira se temeljna odgovornost projektanta da osmisli sigurnu i uporabljivu zgradu, kao i odgovornost izvoditelja da je upravo takvom izvede.

Većina građevnih proizvoda koji će biti ugrađeni u zgradu obuhvaćeno je normom proizvoda (tehničkom specifikacijom), što znači da se projektom njihova svojstva definiraju na način koji predviđa norma.

Norme sadrže priznata tehnička pravila, mogu biti međunarodno priznate ili nacionalne, a njihova primjena postaje obavezna kada se tako odredi posebnim propisom.

Uvod

- Oprema – građevni proizvodi koji će biti ugrađeni – definirani projektom sa svojim svojstvima
- Načelno, prema stupnju razrade najčešće susrećemo tri vrste projekata: idejni, glavni i izvedbeni projekt.
- Glavni projekt, kao podloga za izdavanje građevinske dozvole i kao dokument podlozan reviziji u regulativi je najbolje definiran u smislu sadržaja i opreme, a u praksi je obično pažljivo razrađen.
- Glavni projekt građevine sadrži odgovarajuće projekte pojedinih struka, a njima se daje tehničko rješenje, definira građevina u prostoru i dokazuje udovoljavanje bitnim zahtjevima za građevinu.
- Glavnim projektom definiraju se tražene značajke gradiva i proizvoda koji će biti ugrađeni u građevinu
- Znamo li definirati značajke građevinskih proizvoda na takav način da budemo sigurni da će izvoditelj nedvosmisleno znati koja je minimalna razina tražene kvalitete?
- Projektant treba poznavati načela regulative kako bi na ispravan način definirao zahtjeve na proizvode koji će biti ugrađeni u građevinu.

Regulativa

Zakon o gradnji

- Temeljni zahtjevi za građevinu:
 1. mehanička otpornost i stabilnost
 2. sigurnost u slučaju požara
 3. higijena, zdravlje i okoliš
 4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
 5. zaštita od buke
 6. gospodarenje energijom i očuvanje topline
 7. održiva uporaba prirodnih izvora.

Glavni projekt sadrži:

1. arhitektonski projekt
2. građevinski projekt
3. elektrotehnički projekt
4. strojarski projekt.

***Cilj predavanja: naučiti ocjenjivati
proizvode koji se ugrađuju u
građevinu
kako bismo bili sigurni da su
temeljni zahtjevi unutar
građevinskog projekta ispunjeni***

Regulativa

- **1. mehanička otpornost i stabilnost**

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da opterećenja koja na nju mogu djelovati tijekom građenja i uporabe ne mogu dovesti do:

1. rušenja cijele građevine ili nekog njezina dijela
2. velikih deformacija u stupnju koji nije prihvatljiv
3. oštećenja na drugim dijelovima građevine, instalacijama ili ugrađenoj opremi kao rezultat velike deformacije nosive konstrukcije
4. oštećenja u mjeri koja je nerazmjerna izvornom uzroku.

- **2. sigurnost u slučaju požara**

Građevine moraju biti projektirane i izgrađene tako da u slučaju izbijanja požara:

1. nosivost građevine može biti zajamčena tijekom određenog razdoblja
2. nastanak i širenje požara i dima unutar građevine je ograničeno
3. širenje požara na okolne građevine je ograničeno
4. korisnici mogu napustiti građevinu ili na drugi način biti spašeni
5. sigurnost spasilačkog tima je uzeta u obzir.

Regulativa

- **3. higijena, zdravlje i okoliš**

Građevina mora biti projektirana tako da ne predstavlja prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost radnika, korisnika ili susjeda te da nema iznimno velik utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu, posebno kao rezultat:

1. istjecanja opasnih tvari
2. prisutnost vlage u dijelovima građevine ili na površini unutar građevine.

- **5. zaštita od buke**

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da buka koju zamjećuju korisnici ili osobe koje se nalaze u blizini ostaje na razini koja ne predstavlja prijetnju njihovu zdravlju i koja im omogućuje spavanje, odmor i rad u zadovoljavajućim uvjetima.

- **6. gospodarenje energijom i očuvanje topline**

Građevine i njihove instalacije za grijanje, hlađenje, osvjetljenje i provjetravanje moraju biti projektirane i izgrađene tako da količina energije koju zahtijevaju ostane na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine.

Regulativa - **CPR – Construction Products Regulation**

Europska uredba (dokument s obaveznom primjenom) kojoj je osnovna namjena osigurati informacije o građevinskim proizvodima u odnosu na njihova svojstva

- Cilj: osigurati ujednačeno ocjenjivanje svojstva
(misija EU: osigurati slobodno kretanje roba i usluga!)
- Zainteresirane strane
 - Proizvođači: deklariraju svojstva
 - Ovlaštena državna tijela: definiraju zahtjeve na proizvode
 - Korisnici: definiraju kakve proizvode žele ugraditi

CPR (EU) No 305/2011

Uredba koja vrijedi od 1. srpnja 2013.

- Cjelovit naslov:

UREDBA (EU) Br. 305/2011 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA

**od 9. ožujka 2011. koja propisuje usklađene uvjete trgovanja građevnim proizvodima i
ukida Direktivu Vijeća 89/106/EEZ**

Uredba je preuzeta u cjelosti u zakonodavstvo RH

Regulativa **Zakon o građevnim proizvodima**

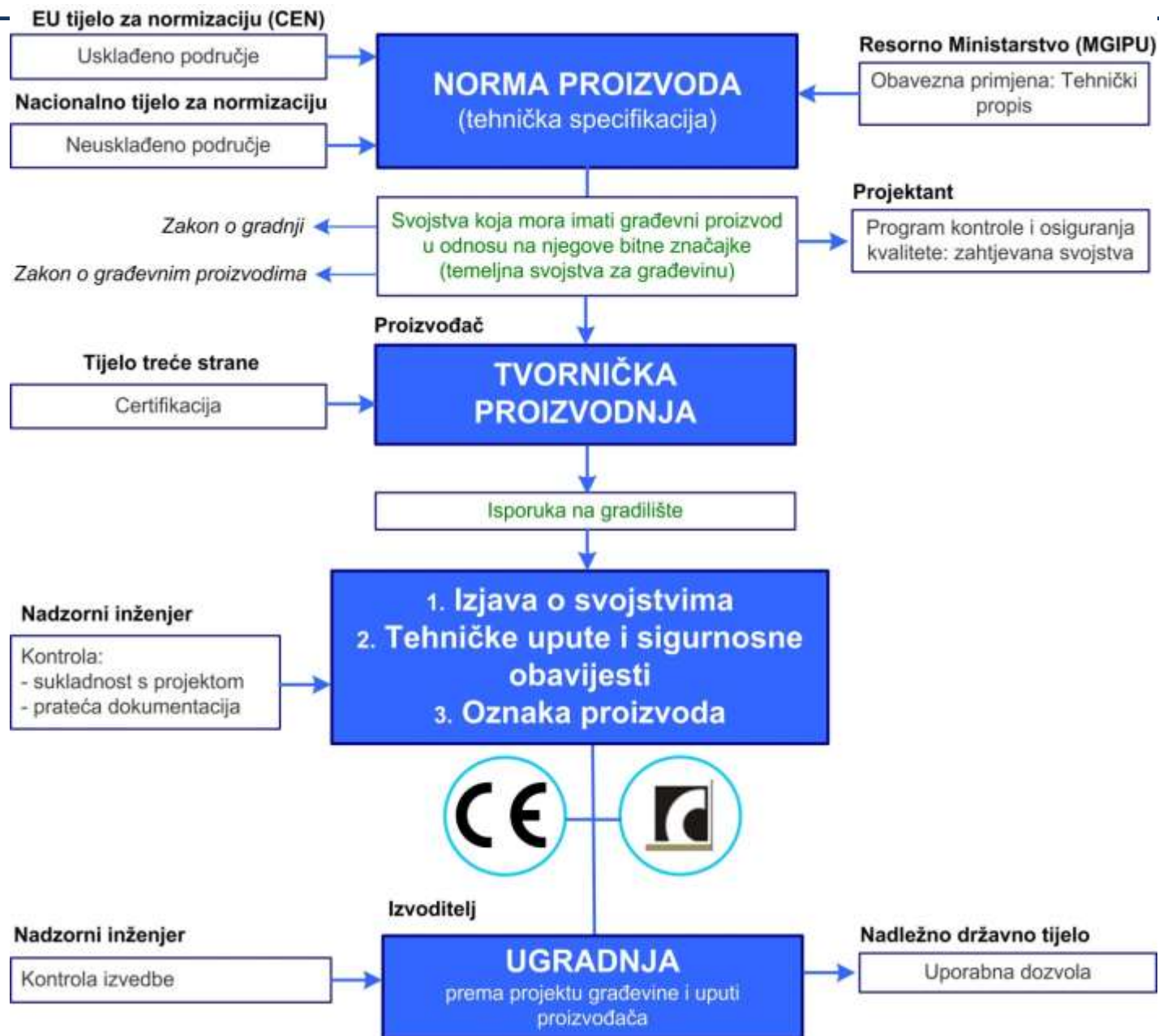
- **Zakon regulira** sustave ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava građevnih proizvoda, radnje, dokumente itd., oslanja se na Uredbu CPR
- radnje koje u okviru ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava građevnih proizvoda provode **proizvođači** građevnih proizvoda te prijavljena i odobrena tijela (treća strana – između proizvođača i korisnika),
- dokumenti ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava građevnih proizvoda.
- Svaki građevni proizvod treba imati

Izjavu o svojstvima (Declaration) i

Tehničke upute

- Kada je građevni proizvod sukladan zahtjevima tehničke specifikacije, proizvođač treba sastaviti izjavu o svojstvima bitnih značajki građevnih proizvoda
- Tehničke upute moraju sadržavati sigurnosne obavijesti, podatke značajne za čuvanje, transport, ugradnju i uporabu građevnog proizvoda
- Kako prepoznati proizvod koji se može ugraditi u građevinu?

Regulativa Zakon o građevnim proizvodima



Regulativa: Zakon – Pravilnik – Tehnički propis

- Tehničkim propisima razrađuju, odnosno određuju temeljni zahtjevi za građevinu, svojstva koja moraju imati građevni proizvodi u odnosu na njihove bitne značajke i drugi tehnički zahtjevi u vezi s građevinama i njihovim građenjem.

Tehnički propisi:

**Tehnički propis kojim se utvrđuju
tehničke specifikacije za
građevne proizvode u usklađenom području**

Tehnički propis za prozore i vrata

Tehnički propis za dimnjake u građevinama

Tehnički propis za sustave zaštite
od djelovanja munje

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije
i toplinskoj zaštiti...



Tehnički propis za građevinske konstrukcije:

tehnička specifikacija – dio regulative koji nam naređuje obaveznu primjenu eurokodova i propisuje datiranu normu

- **Tehnički propis za građevinske konstrukcije**
(„Narodne novine“ broj 17/17.) - stupa na snagu 04. ožujka 2017. godine

- **Tehnički propis za zidane konstrukcije**
(„Narodne novine“ broj 01/07.)

Tehnički propis za drvene konstrukcije
(„Narodne novine“ broj 121/07., 58/09., 125/10., 136/12.)

Tehnički propis za čelične konstrukcije
(„Narodne novine“ broj 112/08., 125/10., 73/12., 136/12.)

Tehnički propis za spregnute konstrukcije od čelika i betona
(„Narodne novine“ broj 119/09., 125/10., 136/12.)

Tehnički propis za betonske konstrukcije
(„Narodne novine“ broj 139/09., 14/10., 125/10., 136/12.)

Tehnički propis za aluminijske konstrukcije
(„Narodne novine“ broj 80/13.)

Danom stupanja na snagu novog Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (4. ožujka 2017. godine) ovi Tehnički propisi prestaju važiti, uz iznimku da se norme iz popisa sadržanih u tim Tehničkim propisima koje se odnose na neusklađeno područje građevnih proizvoda primjenjuju do donošenja posebnog propisa kojim se uređuju građevni proizvodi ukoliko nisu u suprotnosti s Tehničkim propisom o građevnim proizvodima (Narodne novine, br. 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11 i 130/12, 81/13, 136/14 i 119/15).

Građevni proizvodi

Tehnički propis: *tehničke specifikacije - norme proizvoda koje postaju obavezne*

- Tehnička specifikacija – znači tehnički propis, norma na koju upućuje tehnički propis i dokument za ocjenjivanje
- Tehnički propisi i hrvatske norme određuju metode i kriterije ocjenjivanja svojstava građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke.
- Za svaki građevni proizvod koji nije obuhvaćen usklađenom tehničkom specifikacijom, izrađuje se dokument za ocjenjivanje i izdaje tehnička ocjena
- Sustav normi i tehničkih ocjena na razini EU složen je da umanja ili ukine tehničke barijere u sektoru graditeljstva (osnovna misija EU: slobodan protok roba i usluga)
- Norme proizvoda pozivaju se na norme ispitivanja kojima se dokazuje razred određene značajke

Građevni proizvodi

Proizvođač piše i izdaje **Izjavu o svojstvima** bitnih značajki građevnih proizvoda a nju prati vidljivo istaknuta CE ili C oznaka uz odgovarajući (propisani) set podataka

Usklađena tehnička specifikacija
harmonizirano područje
CE oznaka



Hrvatska tehnička specifikacija
neharmonizirano područje
C oznaka

Sadržaj Izjave:

- Identifikacija proizvoda
- Namjeravana upotreba
- Podaci o proizvođaču i ovlaštenom predstavniku
- Sustav ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava
- Podaci o normi proizvoda ili tehničkoj ocjeni
- Podaci o prijavljenom tijelu ili TAB-u koje provodi provjere
- Brojevi i oznake certifikata i ostalih dokumenata
- Objavljena svojstva

Građevni proizvodi

Građevni proizvodi (Tehnički propis):

- građevni proizvodi iz područja građevinarstva,
- gp iz područja predgotovljenih građevnih elemenata,
- gp iz područja nosivih materijala i komponenata,
- gp iz područja ovojnica krovova i zgrada,
- gp iz područja unutarnjih/vanjskih sklopova zgrada,
- gp iz područja grijanja/ventilacije/izolacije,
- gp iz područja pričvršćenja/brtvljenja/adheziva,
- gp iz područja zaštite od požara i srodnih proizvoda,
- gp iz područja električnih instalacija,
- gp iz područja plinskih instalacija,
- gp iz područja opskrbe vodom i kanalizacije.



Dichiarazione di Prestazione

N° 0970-DoP-0652/CE/0209

Ai sensi del Regolamento UE n° 305/2011 del 09 marzo 2011

Cemento Portland composito EN 197-1:2011

CEM II/B-LL 32,5 R

Unità Produttiva di via del Bragozzo, 11 - 48100 Ravenna (RA)

Uso previsto: preparazione di calcestruzzo, malta, malta per iniezione o altre miscele destinate alla costruzione e alla fabbricazione di prodotti da costruzione

Produttore: **Micron Mineral S.r.l.**
Via del Bragozzo, 11 - 48122 Ravenna (RA)

Sistema di valutazione e verifica della costanza di prestazione del prodotto di cui all'Allegato V del CPR: **1+**

ITC-CNR, organismo di certificazione notificato col n° 0970, ha effettuato la determinazione del prodotto-tipo sulla base di prove (compreso il campionamento), l'ispezione iniziale dello stabilimento e del controllo di produzione di fabbrica, la sorveglianza, la valutazione e la verifica continua del controllo di produzione di fabbrica, e le prove di verifica di tipo dei campioni prelevati prima della immissione sul mercato del prodotto in conformità al sistema di valutazione 1+, ed ha rilasciato il relativo certificato.

Prestazione Dichiarata:

Caratteristiche Essenziali	Prestazione	Specificata Tecnica Armonizzata
Costituenti e composizione del cemento comune	CEM II/B-LL	
Resistenza a compressione (normalizzata e iniziale)	32,5 R	
Tempo di presa	<i>passa</i>	EN 197-1:2011
Stabilità		
- Espansione	<i>passa</i>	
- Contenuto di SO ₃	<i>passa</i>	
Contenuto di cloruro	<i>passa</i>	

La prestazione del prodotto identificato è conforme alla prestazione dichiarata.
Tale dichiarazione di prestazione è rilasciata sotto la sola responsabilità del Produttore.

Firmato a nome e per conto del produttore:

Primjer Izjave:

Identifikacija proizvoda:
cement

Namjeravana upotreba:
za beton i mort

Podaci o proizvođaču i
ovlaštenom predstavniku

Sustav ocjenjivanja i provjere
stalnosti svojstava: 1+

Podaci o normi proizvoda:
EN 197-1:2011

Podaci o prijavljenom tijelu:
ITC-CNR

Objavljena svojstva

Građevni proizvodi

CE oznaka: primjer oznake prozora

Naziv proizvođača

Godina izdanja oznake

Tehnička specifikacija – norma proizvoda

Tijelo koje je provelo radnje treće strane

Naziv proizvoda – skupina proizvoda (propis)

Deklarirane značajke proizvoda

Example CE Marking

	
<i>[Name & address of manufacturer]</i>	
<i>[Last 2 digits of year of CE marking]</i>	
BS EN 14351-1:2006 + A1:2010	
Notified body 0836	
Double-glazed PVC-U casement window type <i>[ABC-001-WIN]</i> intended for use not on escape route	
Resistance to wind load	Class E (2400 Pa)
Watertightness	Class A (300 Pa)
Dangerous substances	None
Load-bearing capacity of safety device	350 N
Acoustic performance	npd
Thermal transmittance	1.9 W/(m².K)
Radiation properties	npd
Air permeability	Class 2 (300 Pa)

Građevni proizvodi

- Proizvođač građevnih proizvoda snosi većinu odgovornosti za kvalitetu (bitne značajke) proizvoda kojeg stavlja na tržište
- Glavni preduvjet CE označavanju: tvornička kontrola kvalitete koja osigurava stalnost deklariranih svojstava proizvoda
- Postupak izlaza na tržište EU (stjecanje mogućnosti isticanja CE znaka na građevnom proizvodu):
 1. Definira se proizvod ili grupa proizvoda i norme koje se na njega odnose (EN)
 2. Ustanove se zahtjevi ZA dodatka norme (deklarirana svojstva proizvoda)
 3. Ustanovi se sustav utvrđivanja svojstava, ovisno o značaju proizvoda za bitne značajke građevine (uloga treće strane – neovisnog tijela)
 4. Uspostavlja se sustav kontrole kvalitete proizvodnje
 5. Uspostavlja se suradnja s neovisnim tijelom koje će surađivati u kontroli svojstava proizvoda
 6. Provode se radnje koje prethode izdavanju Izjave o svojstvima (npr. certifikacija proizvoda)
 7. Piše se Izjava o svojstvima i proizvod označava CE oznakom

Program kontrole i osiguranja kvalitete

• Zakon: *Svojstva građevnih proizvoda za predvidive uvjete uobičajene uporabe građevine i predvidive utjecaje okoliša na građevinu u njezinom projektiranom uporabnom vijeku moraju se odrediti projektom građevine, za sva svojstva proizvoda uređena odgovarajućom normom koja se odnose na ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevinu.*

Tehnička svojstva proizvoda moraju se specificirati u programu kontrole i osiguranja kvalitete koji je sastavni dio projekta i sadrži

- svojstva koja moraju imati građevni proizvodi koji se ugrađuju u građevinu, uključivo odgovarajuće podatke propisane odredbama o označavanju građevnih proizvoda,
- ispitivanja i postupke dokazivanja uporabljivosti građevnih proizvoda koji se izrađuju na gradilištu za potrebe toga gradilišta,
- kontrolu građevnih proizvoda, koji se ugrađuju u građevinu, koju treba provesti prije ugradnje,
- uvjete građenja i druge zahtjeve koji moraju biti ispunjeni tijekom građenja građevine, a koji imaju utjecaj na ugradnju i postizanje projektiranih odnosno propisanih tehničkih svojstava

Program kontrole i osiguranja kvalitete

- Sadržaj - konkretnije:
- popis svih građevnih i drugih proizvoda koji se ugrađuju u građevinu sa zahtjevanim svojstvima,
- popis i opis potrebnih ispitivanja i zahtjevanih rezultata kojima će se dokazati ispunjavanje zahtjevanih svojstava, tražena kvalitete (proizvoda ili izvedenih radova) odnosno sukladnost građevine ili njezinih dijelova bitnim zahtjevima za građevinu i propisanim uvjetima,
- po potrebi opis radova po stavkama i iskazanim veličinama,
- popis tehničkih specifikacija na koje pojedini dijelovi programa kontrole i osiguranja kvalitete pozivaju.

Ponavljanje - ukratko

- projektant određuje svojstva građevnih proizvoda koji se ugrađuju u zgradu
- da bi definirao svojstva proizvoda mora poznavati norme proizvoda
- norme su dragovoljne: njihova primjena je obavezna ako to zakonodavac naredi propisom
- norme proizvoda mogu biti usklađene (harmonizirane), vrijede na području EU
- proizvod proizveden po usklađenoj normi označen je CE oznakom
- neusklađene norme proizvoda vrijede na području pojedine države
- u RH građevinski proizvod po neusklađenoj normi dobiva C oznaku
- proizvodi koji se ugrađuju u građevinu i imaju utjecaj na njezina temeljna svojstva, osim oznake moraju imati izjavu o svojstvima
- proizvođač deklarira određena svojstva proizvoda u svojoj izjavi
- način dokazivanja i razredi svojstava definirani su u normi proizvoda
- projektant koristi norme proizvoda da bi opisao zahtjevana svojstva – izvoditelj mora nabaviti i ugraditi proizvod čija se svojstva podudaraju s onima navedenima u projektu

Fasade

- Fasada je općenito vanjska strana – ovojnica zgrade.
- Visoke građevine: vanjski zid ovješan o nosivu stropnu ploču ili vanjske zidove
- Neke fasade osim zaštitne i pregradne funkcije imaju i protupožarnu: sprečavaju prijelaz požara iz susjedne zgrade.



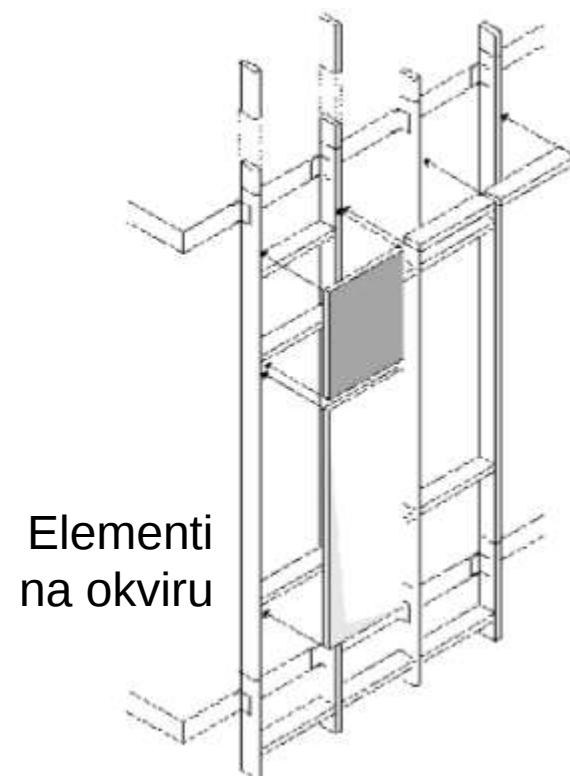
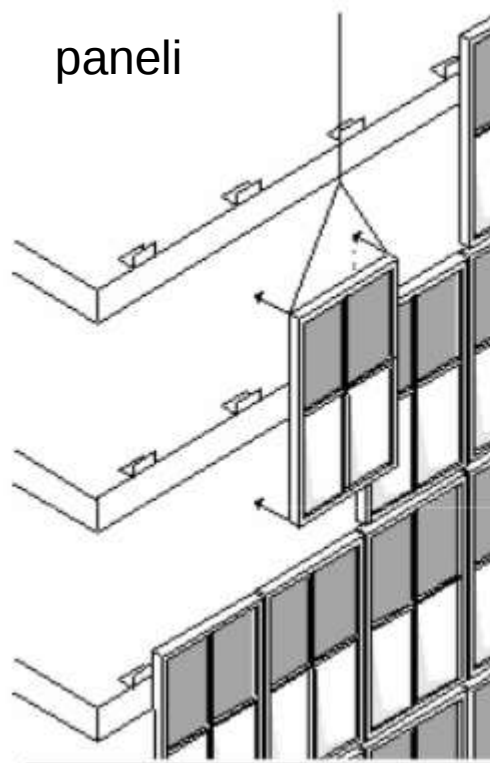
Fasade: ovješene fasade (curtain wall)

- Ovješena fasada: metalni okviri (najčešće aluminijski profili) s ispunom koja je često staklena izravno su oslonjeni – ovješeni na nosivu konstrukciju
- pored stakla, ispuna okvira može biti od umjetnog kamena ili metalnih ploča ili od drugog materijala
- ovješene fasade u regulativi EU pripadaju u harmonizirano područje: postoji EU norma proizvoda (usklađena tehnička specifikacija)



Fasade: ovješene fasade (curtain wall)

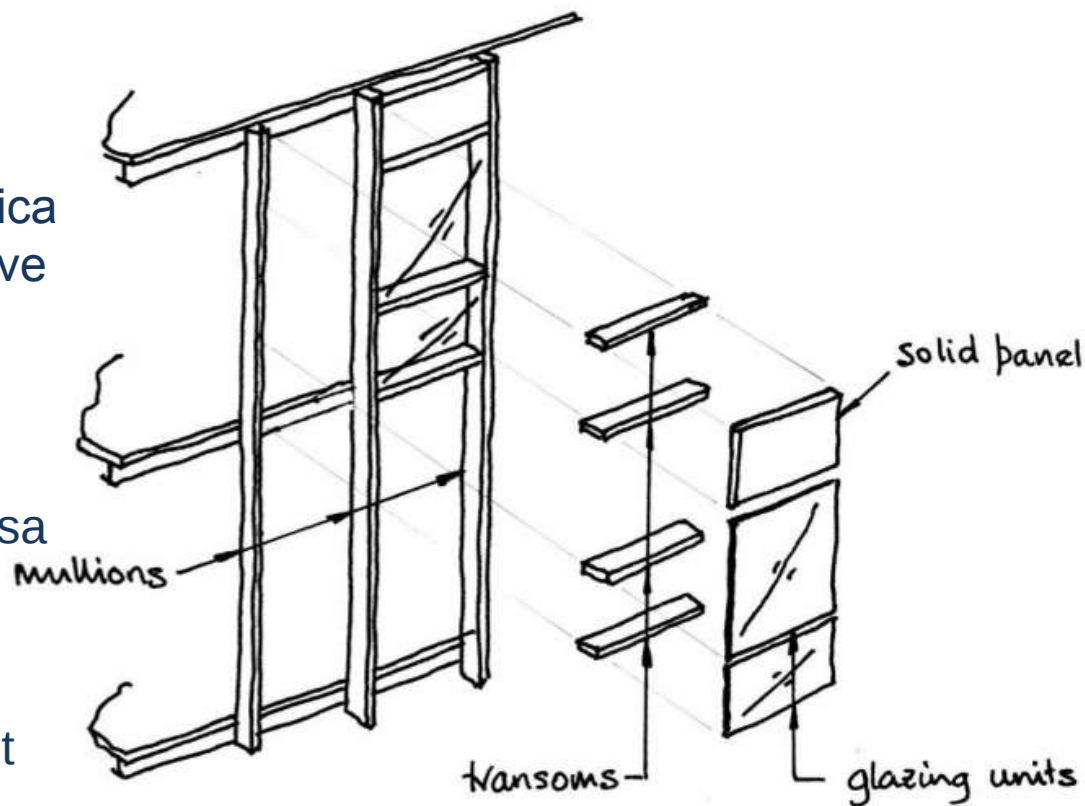
- cjeloviti paneli ili elementi (stakleni, metalni...) na nosivim profilima
- bavimo se ovojnicom zgrade koja nije konstruktivna, već štiti korisnike od atmosferilija i zadržava ih u unutarnjem prostoru
- ne sudjeluje u prijenosu opterećenja – nosi vlastitu težinu



Fasade: ovješene fasade

Curtain wall

- Djelovanja na fasadu:
- opterećenje vjetrom: preko spojnica na međukatnu konstrukciju i stupove (zidove)
- otpornost na ulaz vode i zraka (nepropusnost)
- deformacije uslijed vjetera ili potresa
- temperaturne deformacije
- vlastita težina
- bitno svojstvo: termalni koeficijent (energetska efikasnost)
- deformacije: standardni sustav ovješene fasade mora izdržati 75 mm relativnog katnog pomaka bez pucanja stakala ili prodora vode



Stick curtain walling

Fasade: ovješene fasade (curtain wall)

- Posebna djelovanja na fasadu – dodatni zahtjev: Eksplozije i terorizam: nov moment u projektiranju
- Laminirano staklo: puca ali se ne odvaja od okvira



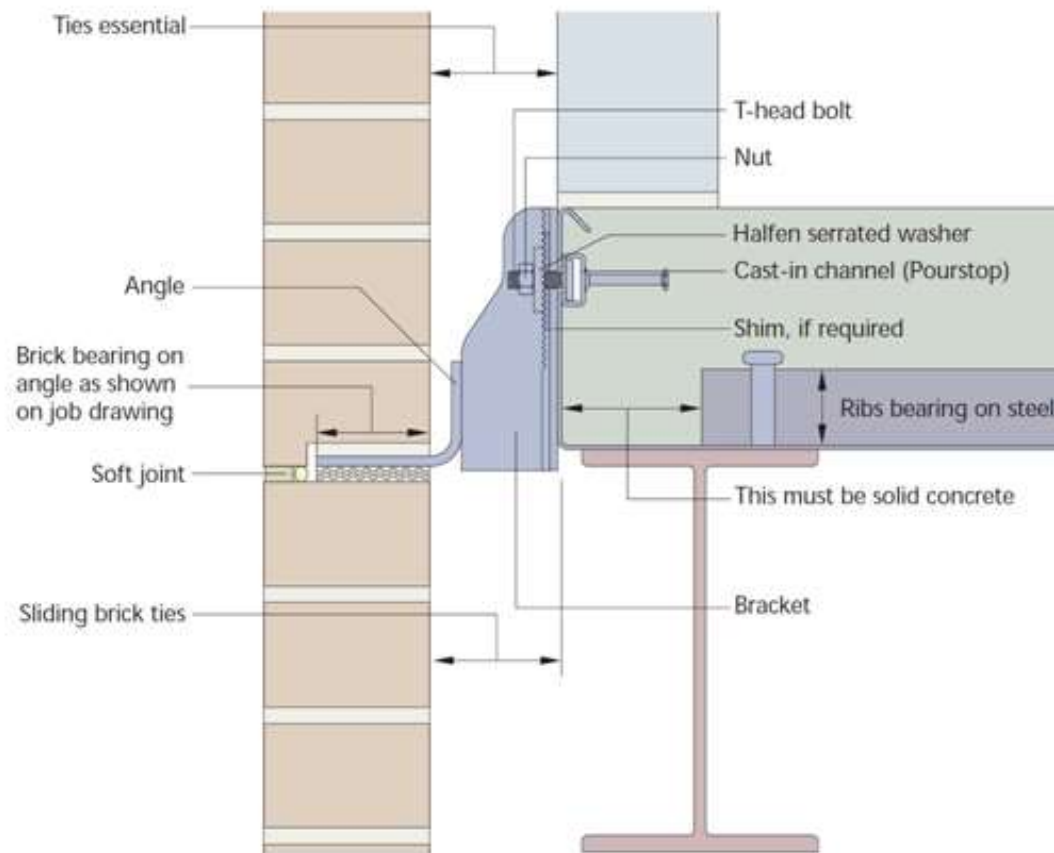
Popravci i održavanje

- Problem: brtve na obodu panela (između fasadnih elemenata) zahtijevaju održavanje
- tipičan životni vijek brtvi: 10 do 15 godina.
- uklanjanje i zamjena brtvi - problem

Fasade: ovješene fasade (curtain wall)

Zaštita od požara: spoj ploče međukatne konstrukcije i fasadnog elementa mora spriječiti prijelaz požara i prodor dima s kata na kat, prema gore – posebni detalji i materijali

- Problem AL panela: materijal se topi na 660°C dok požar u zgradi može doseći temperaturu od oko $1,100^{\circ}\text{C}$
- Požar uvjetuje oblikovanje mnogih detalja zgrade i izbor gradiva: neki od fasadnih panela izvedeni su tako da se mogu relativno lako i bez opasnosti izbiti kod intervencije vatrogasaca izvana (fireman knock-out glazing panels)



Detalj oslonca opečne fasadne obloge na nosivu konstrukciju

Fasade: ovješene fasade (curtain wall)

- CE oznaka upućuje na postojanje norme proizvoda, odnosno na činjenicu da je proizvođač deklarirao neka svojstva proizvoda koja su normirana i da proizvod udovoljava zahtjevima norme za neku klasu svojstava.
- Primjer sustavnog pristupa normiranom proizvodu – fasadni sustavi:
- Naziv proizvoda:
 - Curtain wallings - Curtain wall kits
 - Ovješene fasade - Sustavi ovješениh fasada
- Namjeravana uporaba:
 - Kao vanjski zidovi sa zahtijevanom reakcijom na požar ili
 - Kao vanjski zidovi bez zahtijevane reakcije na požar
- Harmonizirana europska norma proizvoda, preuzeta u Republici Hrvatskoj:
 - Curtain walling - Product standard EN 13830:2003
 - HRN EN 13830:2008 Ovješene fasade
- Norma je službeno potvrđena u EU i u RH:
Odluka Europske komisije 96/580/EC - Tehnički propis o građevnim proizvodima

Fasade: ovještene fasade (curtain wall)

- EN 13830: svojstva proizvoda koja su normirana i razvrstana po klasama
- norma proizvoda upućuje na norme ispitivanja kojima se provjeravaju i dokazuju deklarirana svojstva
- posebno se deklarira sustav dokazivanja svojstava (uloga treće strane)

Table 1: Essential characteristics according to EN 13830

Reaction to fire **		Thermal shock Resistance	
Fire resistance **		Resistance to live horizontal loads	
Fire propagation **		Air Permeability	
Watertightness		Water vapour permeability	
Resistance to dead load (self weight)		Thermal transmittance	
Resistance to wind load		Airborne sound insulation	
Resistance against impact		Durability	

** These requirements are deemed to be applicable when explicitly required by national building/ fire regulations.

Ventilirane fasade

- Ventilirana ili dvostruka fasada sastoji se od dvije ovojnice konstruirane tako da zrak struji kroz međuprostor
- Strujanje može biti prirodno ili uz pomoć ventilatora
- Razmak ovojnica:
od 20 cm do 2 metra.



*Dvostruka fasada
s unutarnjim
pristupnim
ljestvama*

Prozori i vrata

- Primjer građevnog proizvoda u usklađenom području
- Hrvatska norma HRN EN 14351-1:2010 je identična prihvaćenoj Europskoj normi EN 14351-1:2006+A1:2010

• Osnovne značajke

Characteristic		W	D	RW	Characteristic		W	D	RW
External fire performance		N	N	Y	Impact resistance		N ^b	Y ^a	Y
Reaction to fire		N ^b	N ^b	Y	Load-bearing capacity of safety devices		Y	Y	Y
Resistance to fire (E + EI)		Y	Y	Y	Height and width		N	Y	N
Smoke leakage (S)		Y	Y	N	Ability to release (locked doors in escape routes only)		N	Y	N
Self-closing (C) (self-closing fire doors only)		N	Y	N	Operating forces (only for automatic devices)		N	Y	N
Watertightness		Y	Y	Y	Acoustic performance		Y	Y	Y
Dangerous substances (indoor impact only)		Y	Y	N	Thermal transmittance		Y	Y	Y
Resistance to wind load		Y	Y	Y	Radiation properties		N ^b	N ^b	Y
Resistance to snow and permanent load		N	N	Y	Air permeability		Y	Y	Y

W = Window

D = Door

RW = Roof window

Y = mandated characteristic

N = voluntary characteristic or not applicable

^a = only for glazed doors with injury risks ^b = may change to mandated

Prozori i vrata

- Obavezne značajke (deklarirane i zajamčene Izjavom o sukladnosti)
- Europska norma - European product standard EN 14351-1
- Otpornost na požar
- propusnost za dim
- otpornost na vjetar
- propusnost za dim
- akustička svojstva (zvučna izolacija)
- termička karakteristika
- propusnost za zrak

*Deklaracija na proizvodu koji je
certificiran i popraćen izjavom o
svojstvima (Declaration on
Performance)*

Manufacturer	AnyCo Ltd, PO Box, ...	
Year of marking	2007	
Product	Type XYZ	
EN 14351-1		
Roof window intended to be used in domestic and commercial locations		
	characteristics	Class
	Resistance to wind load:	5B
	Watertightness:	9A
	Impact resistance:	300
	Load-bearing capacity of safety device:	Threshold value
	Acoustic performance R_w (C, C_{tr}):	npd
	Thermal transmittance (U_w):	1,7 W/(m ² K)
	Radiation properties – Solar factor (g):	0,6
	Radiation properties – Light transmittance (τ_v):	npd
	Air permeability:	2

Prozori i vrata

- Značajke proizvoda koje proizvođač dobrovoljno objavljuje, ako to želi, a provjeravaju se propisanim postupcima (norme ispitivanja):
 - Mehanička čvrstoća
 - Otpornost na metak
 - Otpornost na eksploziju
 - Mehanička trajnost (Otpornost na ponovljeno otvaranje i zatvaranje)
 - Otpornost na provalu
 - Ponašanje u uvjetima postavljanja između dvije klimatske zone (samo za vanjska vrata)
 - Sigurnost u uporabi [samo za vanjska vrata za pješake s mehaničkim uređajem za otvaranje]



Zidni paneli i ovješeni stropovi

- Zidni panel je građevinski proizvod – komad materijala, obično četvrtastog oblika koji služi kao vidljiv i izložen pokrov zida.
- Zidni paneli imaju funkcionalnu i dekorativnu ulogu: osiguravaju toplinsku i zvučnu izolaciju, uniforman izgled površine i određenu trajnost, odnosno mogućnost lake i brze zamjene - uklanjanja

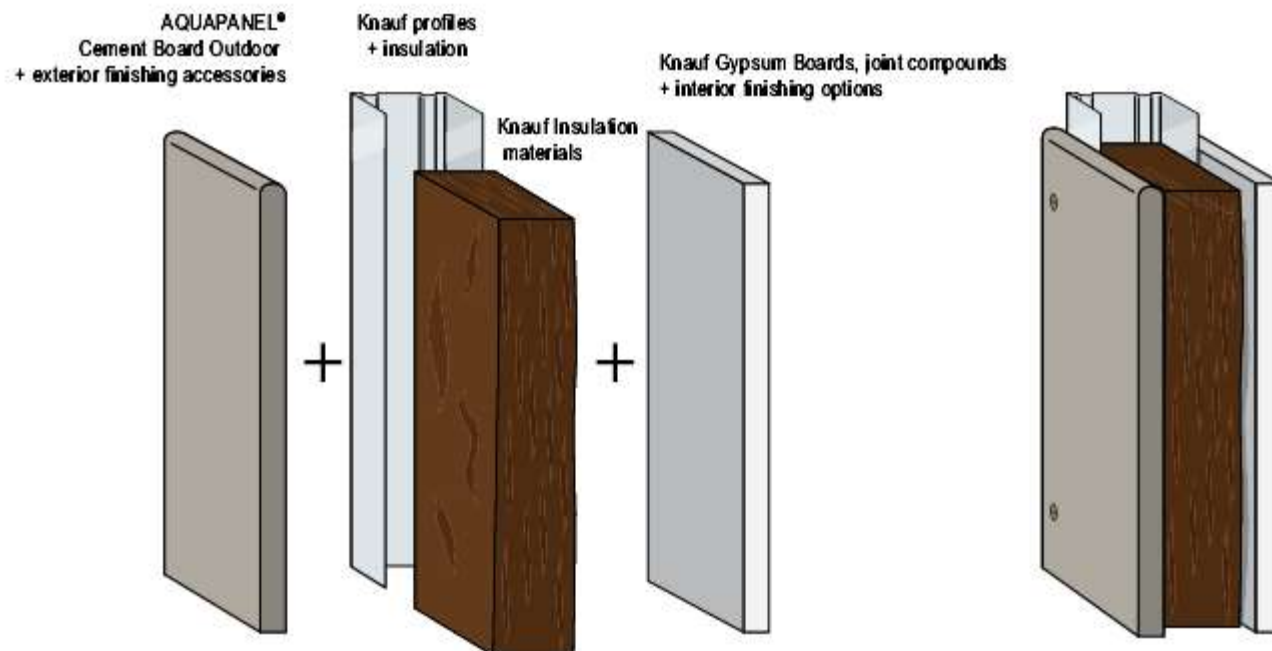
• HRN EN 13964:2007 (EN 13964:2004+A1:2006):

• Internal and external
wall and ceiling

finishes

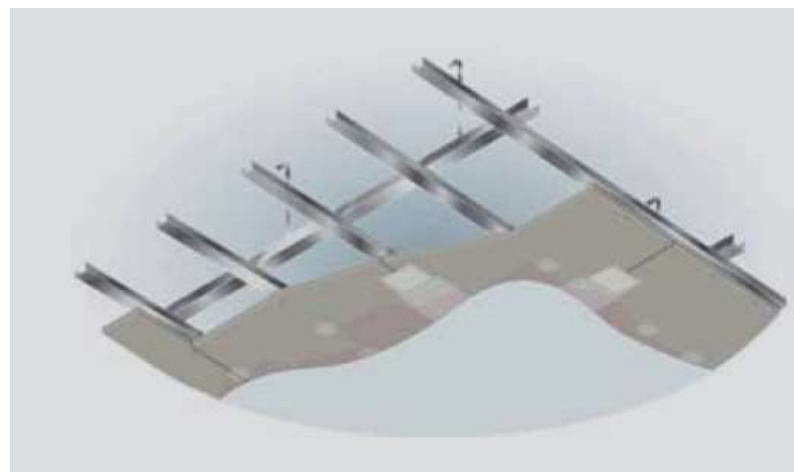
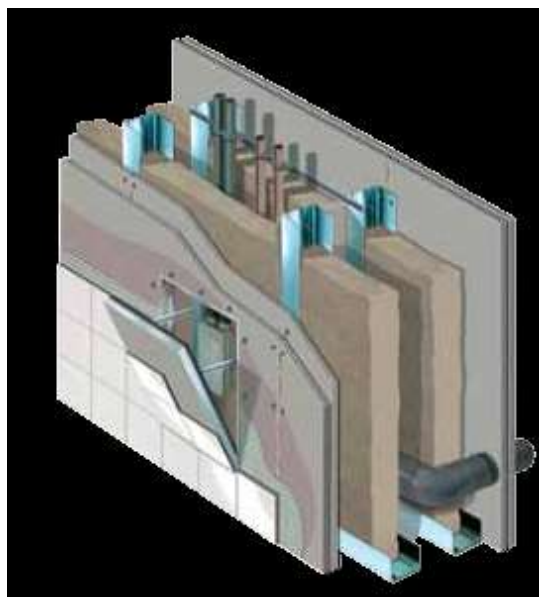
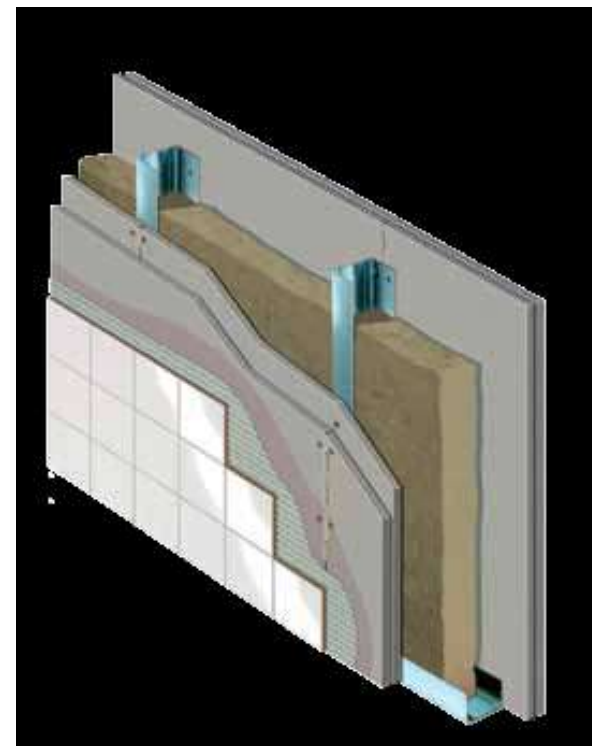
Suspended ceilings

(kits)



Zidni paneli i ovješeni stropovi

- sustavi proizvoda koji se promatraju kao cjelina (kit)
- proizvod koji nije u cjelini pokriven normom proizvoda može dobiti vlastitu “normu” – tehničku ocjenu (tehničko dopuštenje)
- Europska tehnička ocjena, službeno objavljena, vrijedi na čitavom teritoriju EU
- Primjer: sustav *KNAUF*



Zidni paneli i ovješeni stropovi

- Smjernice (European Technical Approval Guidelines, ETAG) prethode tehničkoj ocjeni (European Technical Approval, ETA)

AQUAPANEL® Cement Board Indoor

Physical properties

According to ETA-07/0173

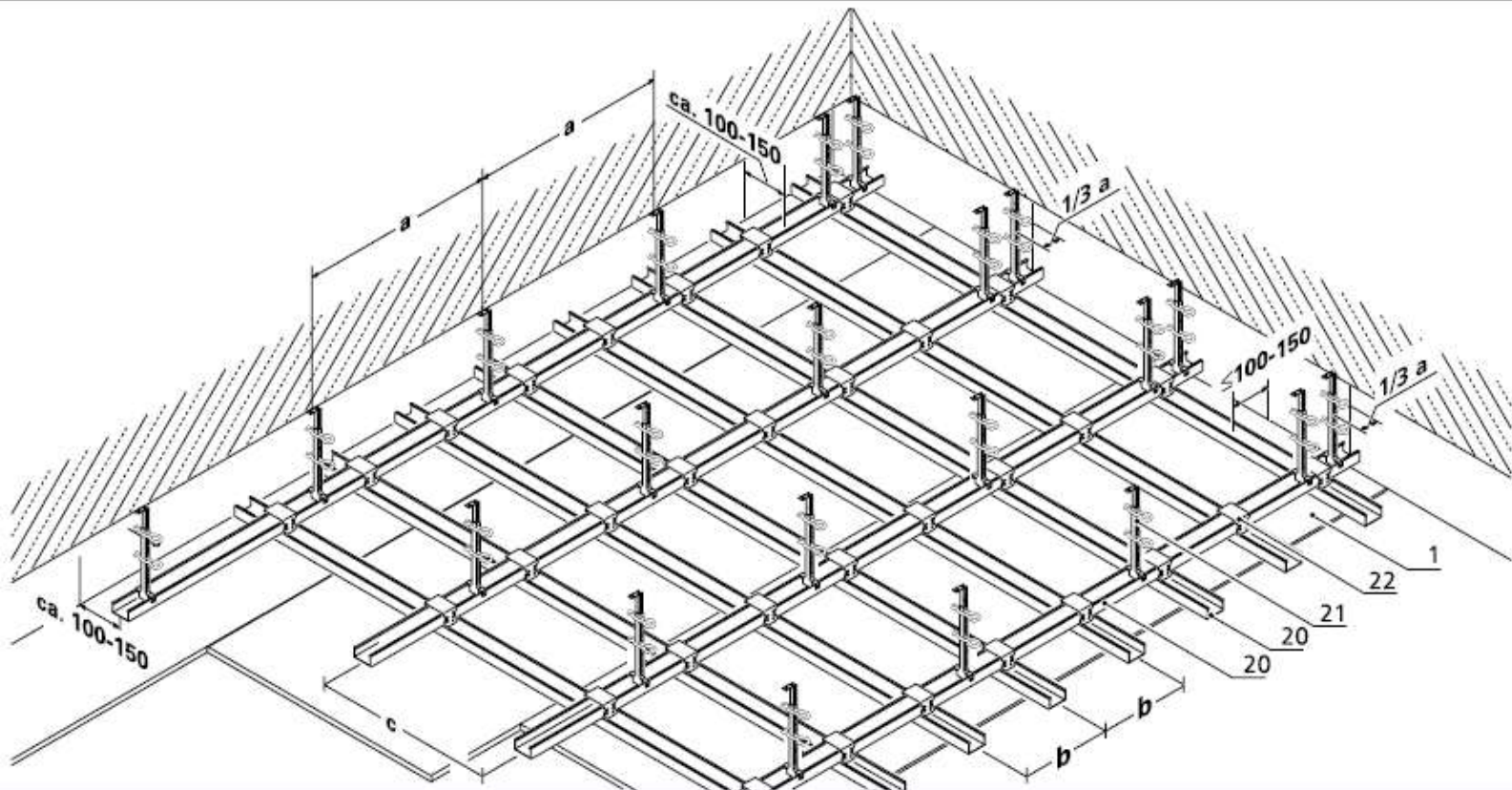
Min. bending radius for 900/1200 mm wide board (m)	3
Min. bending radius for 300 mm wide strip (m)	1
Dry bulk density (kg/m ³) according to EN 12467	approx. 1050
Bending strength (MPa) according to EN 12467	8.75
Tensile strength perpendicular to the plane of the board (N/mm ²) according to EN 319	0.49
Shearing strength (N) according to EN	696
pH-value	12
Thermal conductivity (W/mK) according to EN ISO 10456	0.35
Thermal expansion (10 ⁻⁴ K)	7
Water vapour diffusion resistance μ (-) according to EN ISO 12572	50
Length variation 65% - 85% humidity (mm/m) according to EN 318	0.25
Thickness variation 65% - 85% humidity (%) according to EN 318	0.1
Building material class according to EN 13501	A1, non-combustible

*Primjer tehničke ocjene
proizvoda: sustav Knauf*

Proizvod koji ima ETA
certifikat može biti označen
CE znakom i prodavan u
cijeloj Europi (EU
trgovinskom području)

Zidni paneli i ovješeni stropovi

- stropne obloge i pregradni zidovi mogu imati i protupožarnu ulogu
- građevni proizvodi koji imaju protupožarne značajke ili im se deklarira svojstvo zaštite od buke ispituju se univerzalnim metodama: akustika i zaštita od požara su zasebno područje



Zaštita od požara

- Definicije prema Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara:
- **Visoke zgrade** su zgrade s kotom poda najviše etaže za boravak ljudi iznad **22 metra** mjereno od kote vanjskog terena s kojeg je moguća intervencija vatrogasaca, odnosno evakuacija ugroženih osoba, uporabom auto-mehaničkih ljestvi, odnosno auto-teleskopske košare ili zglobne platforme.
- **Sigurno mjesto** je mjesto u vanjskom prostoru izvan građevine, koje pripada građevnoj čestici građevine ili javnom prostoru koji je siguran od požara i padajućih dijelova konstrukcije i elemenata uzrokovanih požarom, a nije dio vatrogasnih pristupa i površina za vatrogasni rad (manipulativne površine) i svojom veličinom zadovoljava uvjete za prihvaćanje predviđenog broja osoba za slučaj evakuacije. Iznimno, sigurno mjesto može biti i u građevini, u drugom požarnom odjeljku, uz osiguran dovod svježeg zraka, te alternativni put za spašavanje (prozor propisanih dimenzija ili stubište).
- **Otpornost na požar** nosivih i/ili nenosivih konstrukcija je sposobnost konstrukcije ili njenog dijela da kroz određeno vrijeme ispunjava zahtijevanu nosivost (R) i/ili toplinsku izolaciju (I) i/ili cjelovitost (E), i/ili mehaničko djelovanje (M), u uvjetima djelovanja predviđenog požara (standardnog ili projektiranog)..

Zaštita od požara i građevni proizvodi

- Osnovna svrha: zaštita života ljudi i imovine od požara
- Preventivna zaštita od požara u graditeljstvu, iz aspekta odabira gradiva i proizvoda:
 - Rizik od požara se reducira korištenjem što je moguće više nezapaljivih materijala.
 - U slučaju požara ljudi se moraju stići evakuirati iz ugroženog područja
 - Građevina mora ostati stabilna dovoljno dugo za evakuaciju
 - U slučaju požara mora se spriječiti širenje vatre i dima na druge dijelove građevine ili druge građevine dovoljno dugo
- Regulatora: norme pokrivaju svojstva različitih građevnih proizvoda u smislu
- reakcije na požar
- otpornosti na požar
- svojstva prilikom vanjskog požara



Zaštita od požara i građevni proizvodi

- za sve građevne proizvode u visokim građevinama bitno je znati svojstva koja se dokazuju različitim normama
- Klase otpornosti na požar iskazuju se kombinacijom slova i brojeva
- slovne oznake: značajka, npr:
 - R: nosivost
 - E: integritet
 - I: termoizolacija
 - M: mehanička otpornost
 - C: automatsko zatvaranje
 - S: propusnost na dim
 - K: zaštita od požara
- tijekom testa određuje se koliko dugo element (proizvod) čuva određena svojstva kada je izložen požaru
- klase otpornosti: 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240 ili 360 minuta.



Zaštita od požara i građevni proizvodi

- **Nosivost:** sposobnost konstruktivnog elementa da izdrži specificirana mehanička djelovanja tijekom izloženosti požaru s jedne strane ili više strana tijekom određenog vremena bez da izgubi stabilnost

Kriteriji gubitka stabilnosti: deformacija (progib, skraćenje, produljenje);

- **Integritet:** sposobnost elementa s razdjelnom funkcijom da izdrži izloženost vatri s jedne strane bez prijelaza plamena na neizloženu stranu.

Kriterij se ocjenjuje kroz tri aspekta:

Pojava pukotina

Paljenje komada vate

Vatra na neizloženoj strani



- **Mehanička otpornost:** element koji je bio testiran na požar po prethodnim značajkama izlaže se udaru koji predstavlja efekt otkazivanja drugog elementa uslijed požara
- **Automatsko zatvaranje:** sposobnost elementa da se zatvori i izolira prostor u slučaju požara bez ljudske intervencije i bez vanjskog napajanja

Zaključno

- Materijali i proizvodi koji se ugrađuju u građevinu moraju biti sigurni za uporabu i odgovarati deklariranim svojstvima.
- Što građevinski inženjeri trebaju znati o ovoj problematici?
- Većinu radnji u sustavu osiguranja kakvoće provodi proizvođač
- projektant građevine: propisuje svojstva gradiva i proizvoda
- nadzorni inženjer, graditelj, upravitelj moraju znati prepoznati i očitati deklarirane značajke proizvoda i usporediti ih sa zahtjevanim značajkama
- predavanje ne pokriva sve proizvoda koji se ugrađuju u visoke građevine, već daje uvid u problematiku i principe potvrđivanja bitnih značajki građevnih proizvoda

What is CE marking?



CE marking indicates that a product conforms to legal requirements in specific European technical standards known as harmonised European Norms ('hEN').



It enables a product to be placed legally on the market in any European member state. However, regulatory requirements may differ from country to country. Note, this will mean Scotland, Wales and Northern Ireland in the future as the devolved administrations have responsibility for Building Regulations in their countries.

The CE marking symbol is placed on either the product or the packaging accompanying the product.

