



American Concrete Institute
Iran Chapter

آیین نامه مسابقات بین المللی دانشجویی بتن شاخه های منطقه‌ای (ACI)

3D Printed Bridge Competition

مسابقه پل ساخته شده با چاپگر سه بعدی

۲۲ آذر ماه ۱۳۹۹



بیست و سومین همایش سالیانه انجمن بین المللی بتن (ACI) - شاخه ایران و

مسابقه پل ساخته شده با چاپگر سه بعدی

۳ و ۴ دی ماه ۱۳۹۹

با همکاری وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

مجری:

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

مرکز تحقیقات بتن (متب)

تحصیلات تکمیلی مهندسی عمران

با مجوز ۵۱۱۶-۲۲



Concrete Research & Education Center

Affiliated with ACI International Concrete Institute

Advancing Concrete Knowledge

علاقتمندان می توانند جهت ثبت نام و کسب اطلاعات بیشتر به پایگاه اینترنتی

www.aciiranchapter.org مراجعه کرده و یا با شماره تلفن ۸۸۶۶۴۱۵۱ تماس حاصل فرمایند.

دانشجویان علاوه بر سایت انجمن می توانند تمامی آیین نامه های مسابقات دانشجویی و فرم ثبت نام را از کانال تلگرام انجمن دانلود نمایند.

 aciiranchapter

 aciiranchapter

ACI Iran Chapter 3D Printed Bridge Competition

COMPETITION RULES

1. General description

1. The contest is organized by ACI Iran Chapter and Concrete Research & Education Center.
2. The aim of the competition is to raise awareness of the issues related to bridge construction among young people, the integration of the academic environment and promotion of modern technology used to create contest's models with the use of 3D-printers.
3. The contest can be participated by undergraduate & masters students.
4. The competition is organized annually.
5. Due to the COVID-19 Pandemic, all Competitions will take place Virtually this year.

2. Prizes

First, Second, and Third place entries will each be awarded a certificate of recognition, will be recognized in ACI Iran Chapter's newsletter if space allows, and will be recognized on ACI's Iran Chapter website at www.aciiranchapter.org .

3. Organization of the contest

PARTICIPANTS

1. The rules of eligibility have been translated to Persian and attached to this document. See attachment A.
 2. Each competition has separate and different requirements and rules of eligibility, so participants in the student competitions should read each document carefully.
 3. Teams should complete and send the Registration Form before 21 November 2020 at 4:00 p.m., to be eligible to participate.
 4. Each team must sign and submit a Declaration of Trust. See attachment B.
 5. Conditions to participate in the competition are:
 - Registration Form completed and sent before 21 November 2020 at 4:00 p.m. .
 - Acceptance of the Contest Rules and Health and Safety Regulations obtaining during making models ([Attachment C](#)),
 - Submission of the Declaration of trust ([Attachment B](#)),
 - Consent to processing of personal data for the needs of the contest and sharing these details with Partners.
 - Consent to leave contest's model to the Organizer after finishing the Competition.
- (1) To complete registration, participants must send a ready to print design of the bridge via e-mail to the Organizer at 3dcompetition@aciiranchapter.org . The deadline for sending is 3 December 2020 at 4:00p.m. .
6. Competition entry is a model of a bridge structure printed by the participating teams using 3D printing technology. A ready to print design is made and sent to the Organizer by the participants before the deadline.

7. A fair course of competition will be ensured by the ACI Iran Chapter competition committee. The committee will be announced at the day of the competitions. All decisions of the contest committee will be taken by a majority of votes.
8. Tasks of the committee are:
 - Supervising accordance of the course of competition with the rules of the contest.
 - Settling disputes during the competition.
 - Qualification of projects for the 2nd stage.
9. The ACI Iran Chapter has a right to exclude participants who are acting against the rules.

4. Time and place of the contest

1. The contest is divided into 2 stages:
 - I – Preliminary stage: sending registrations and the printed bridge (assembled and glued) by Post or In Person before the deadline.
 - II – Main stage: endurance test - construction loading, announcing winners.
2. I stage starts from the date of publication of the contest rules. From that moment Participants can register and send their team's projects to the address of the Organizer or bring the projects and hand them to the registration committee before 4:00 pm December 3, 2020.
3. Deadline for registration is 21 November 2020 at 4:00p.m. . It is required to send the full ready to print files by 3 December, 2020.
4. In case of cancellation of the team's participation in the contest after paying, fee payment is not refunded.
5. Application:

Registration form

- Statement of self-reliance in designing a model ([Attachment B](#))
- Working and Health and Safety Regulations obtaining during making models ([Attachment C](#)),
- Contest's project – file *.stl format and *.dwg format. The name of the file should contain the name of a Participant's University and the name of a team, for example: Azad_University_i.stl – where 'i' is no. of drawing.

1. By taking part in our competition, Participants agree to publishing their personal data on the competition's website: <http://aciiranchapter.org> .

2. II stage of the competition will take place on December 12, 2020, Virtually at the Convention Center.

3. Making models from printed elements should take place before sending the bridge.

3D Printed bridge parts should be printed, assembled and glued and ready for the endurance test before sending them to the competition committee. The deadline for sending the 3D Printed Bridge is December 3, 2020.

4. Participants are allowed to use an amount of 20 (cc) plexiglass glue (chloroform).
5. Loading the models will take place on the 12th of December 2020 Virtually in the convention center. The endurance testing machine will be operated by an appropriate laboratory worker. On the same day the Committee will choose the winners of the competition.

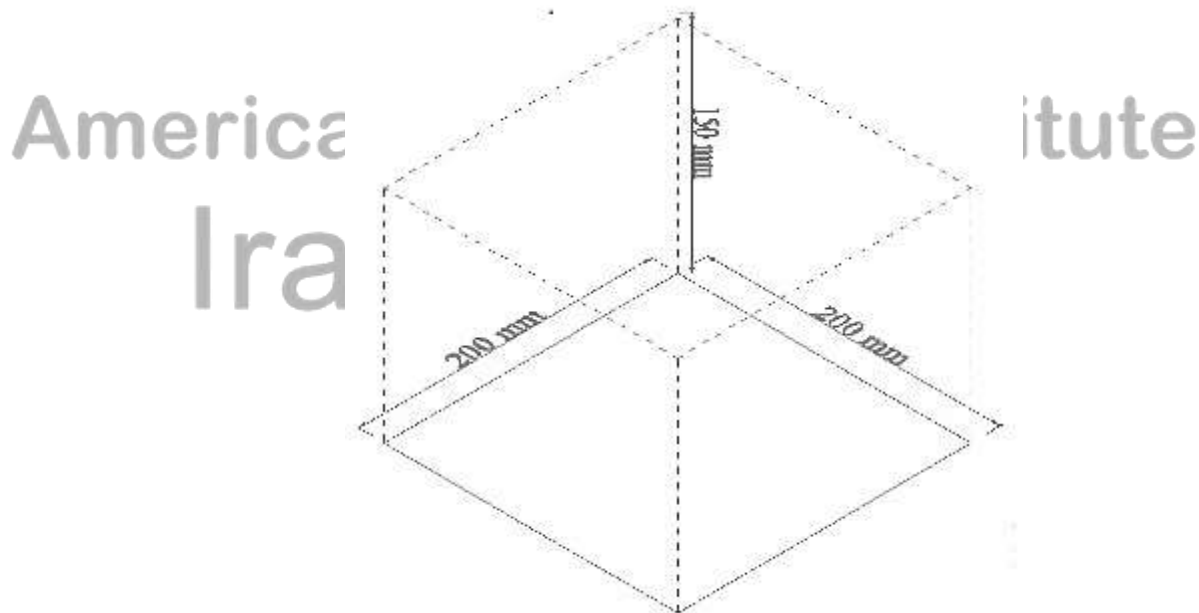
5. Contest's models

1. Participants are obligated to send the following attachments to the Organizer's e-mail address at 3dcompetition@aciiranchapter.org before 3 December, 2020:

- Declaration of trust (Attachment B)
- Working and Health and Safety Regulations (Attachment C),
- Drawing of the designed construction in a spatial arrangement, in *.dwg format
- Drawings of segments, which the construction is divided into (every segment in separate file, also in *.dwg format)
- Copy of every drawing in *.stl format.
- Visualization of the model in *.jpg format in definition of 300 dpi and dimensions of 20x30 cm
- Each team is allowed to send only one project.
- The Completed Registration Form.

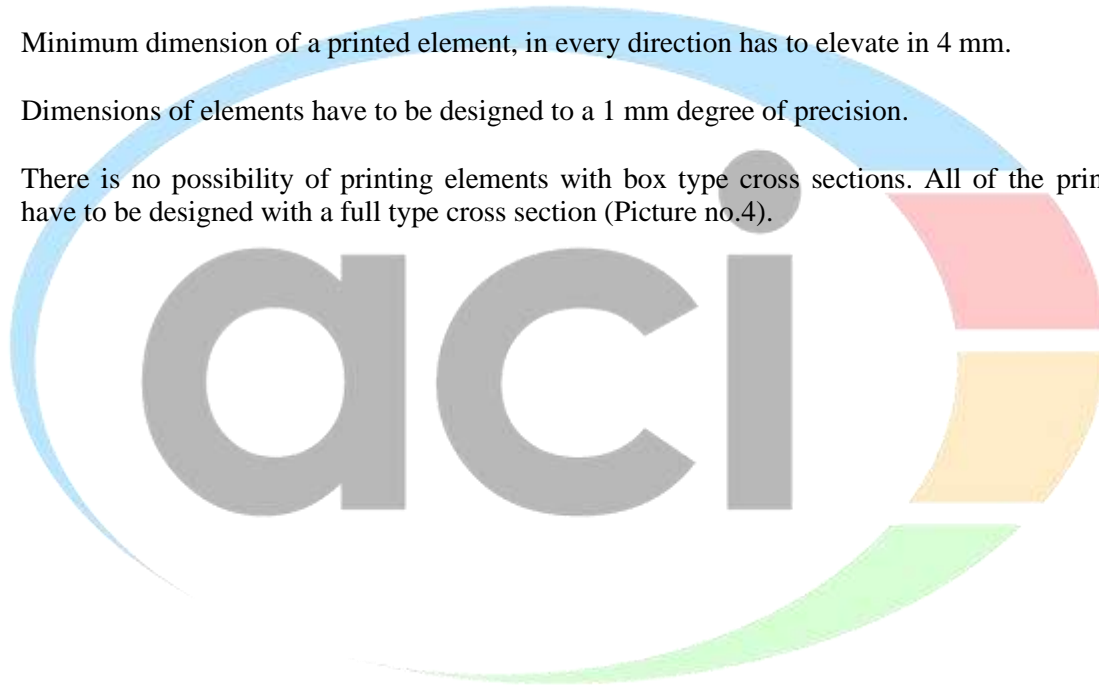
2. Requirements to designed constructions:

- Participants are obliged to build models by themselves, from previously printed elements.
- To connect the 3D printed elements together, the Participants are allowed to use an amount of 20 (cc) plexiglass glue (chloroform).
- After connecting all elements with the glue, maximum weight of a model cannot exceed 400 g.
- Dimensions of the using matrix printer should be: 20 cm (length) x 20 cm (width) x 15 cm (height). Printed segments of a model cannot exceed these dimensions (Picture no.1).

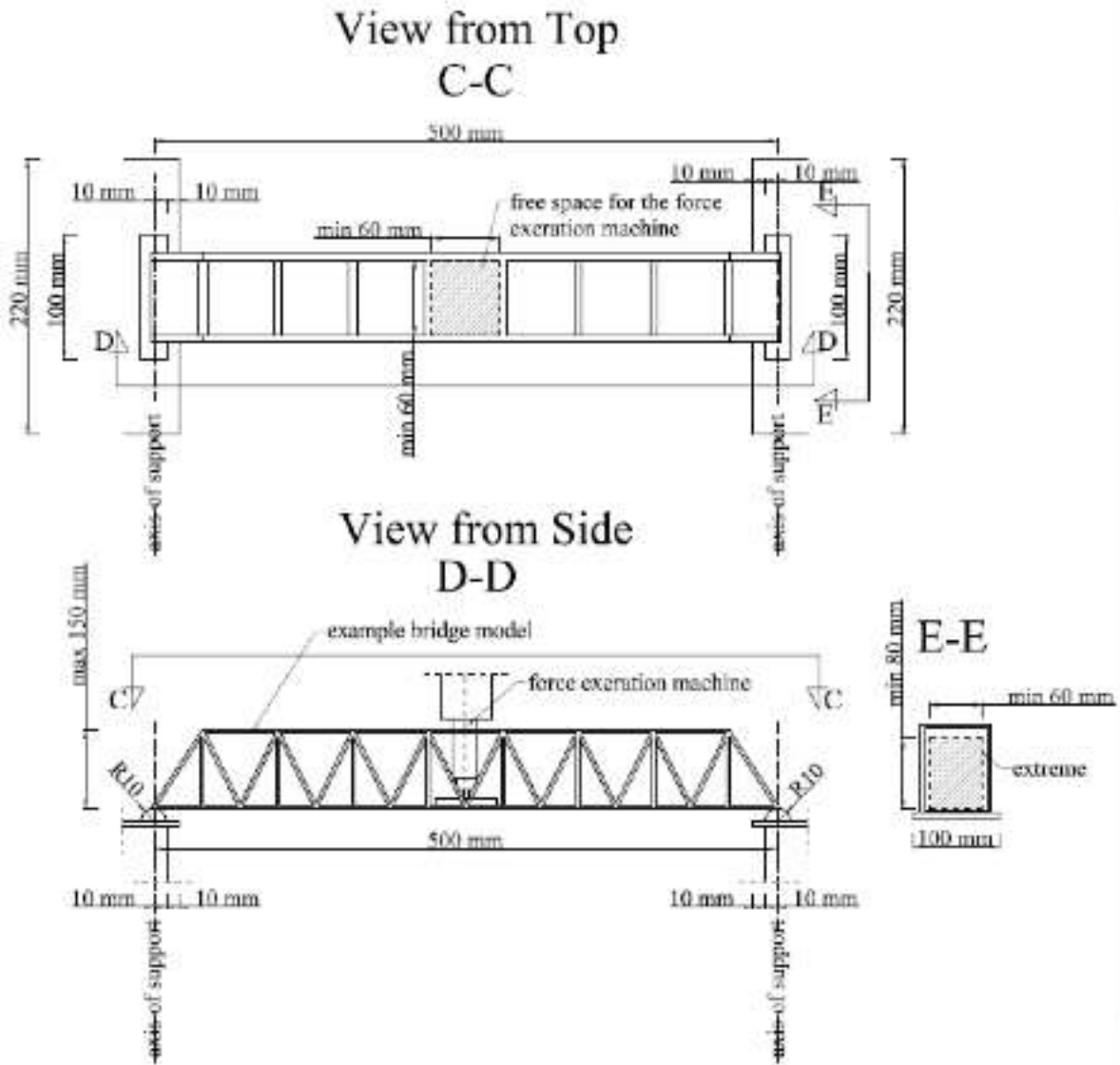


Picture 1. Space of printing in 3D

- Span length measured in the axes of the supports has to be 50 cm.
- The model has to have a possibility to be put on supports (Picture no.2).
- Maximum height of a model is 150 mm. The height will be measured after setting a model on supports, from the lowest to the highest point of a construction (Picture no.2 and no.3).
- The object ought to be designed as a simply-supported structure (thrust constructions will be disqualified) with any type of main girder (arch, truss, beam, plate).
- The structure has to be designed as a single-span bridge.
- Minimum dimension of a printed element, in every direction has to elevate in 4 mm.
- Dimensions of elements have to be designed to a 1 mm degree of precision.
- There is no possibility of printing elements with box type cross sections. All of the printed elements have to be designed with a full type cross section (Picture no.4).



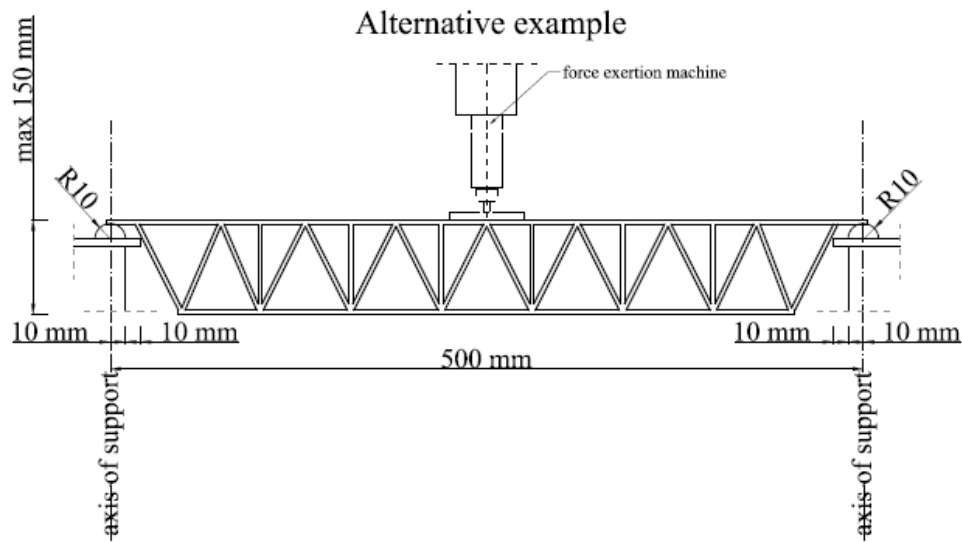
American Concrete Institute
Iran Chapter



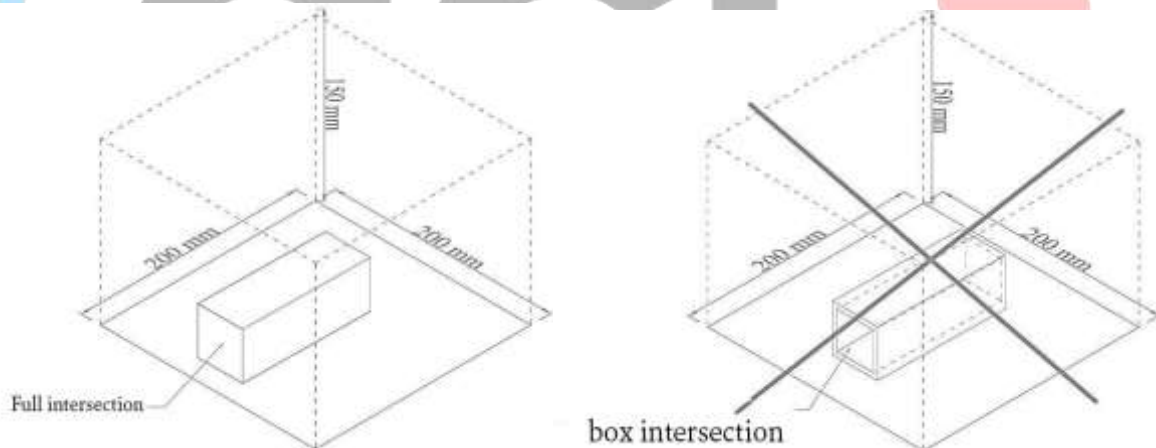
Picture 2. The loading scheme of an exemplar model with marked required extremes.

Iran Chapter

Maximum bridge's height from the bottom to top is 150 mm.

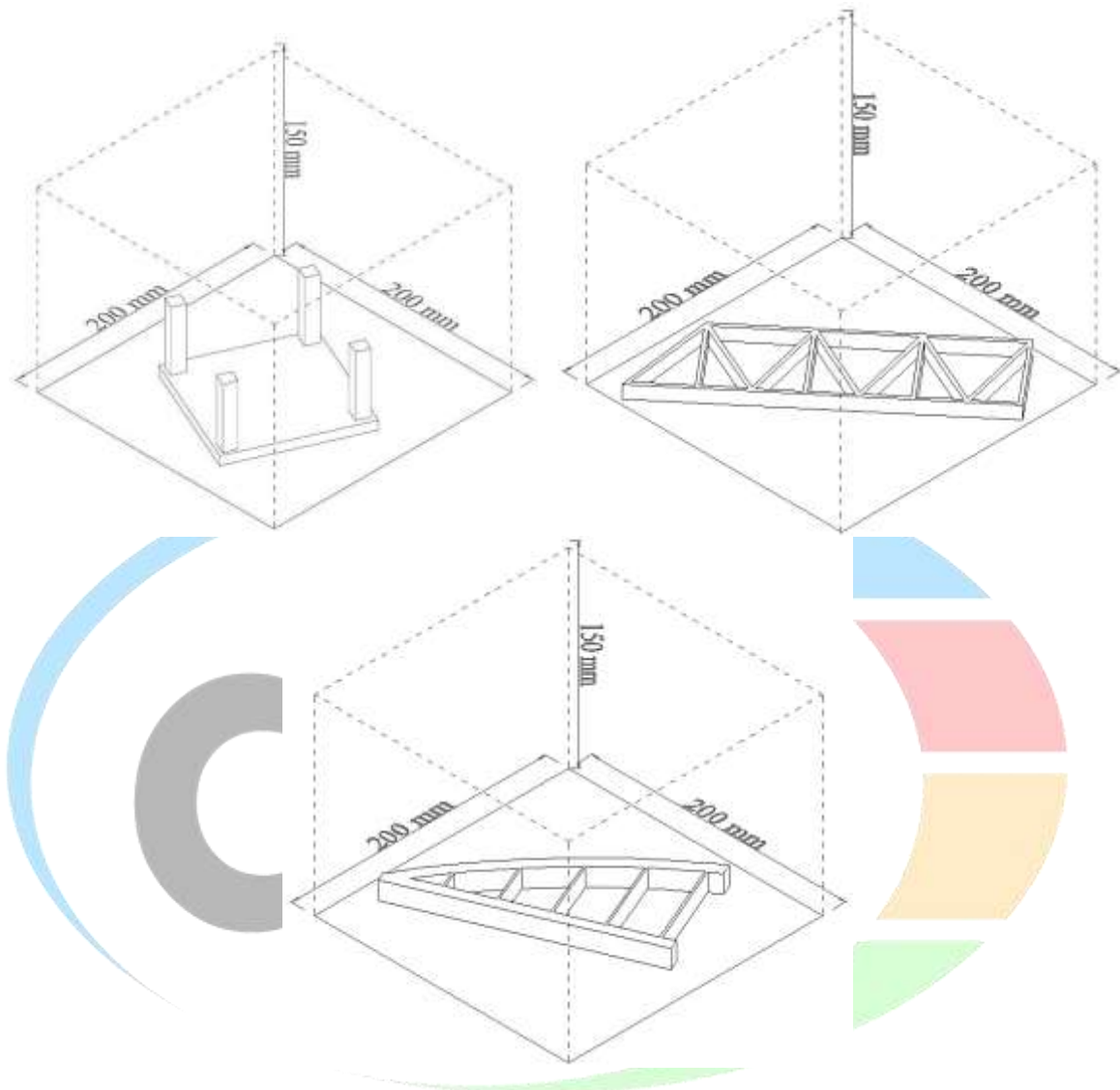


Picture 3. The loading scheme of an exemplary model.



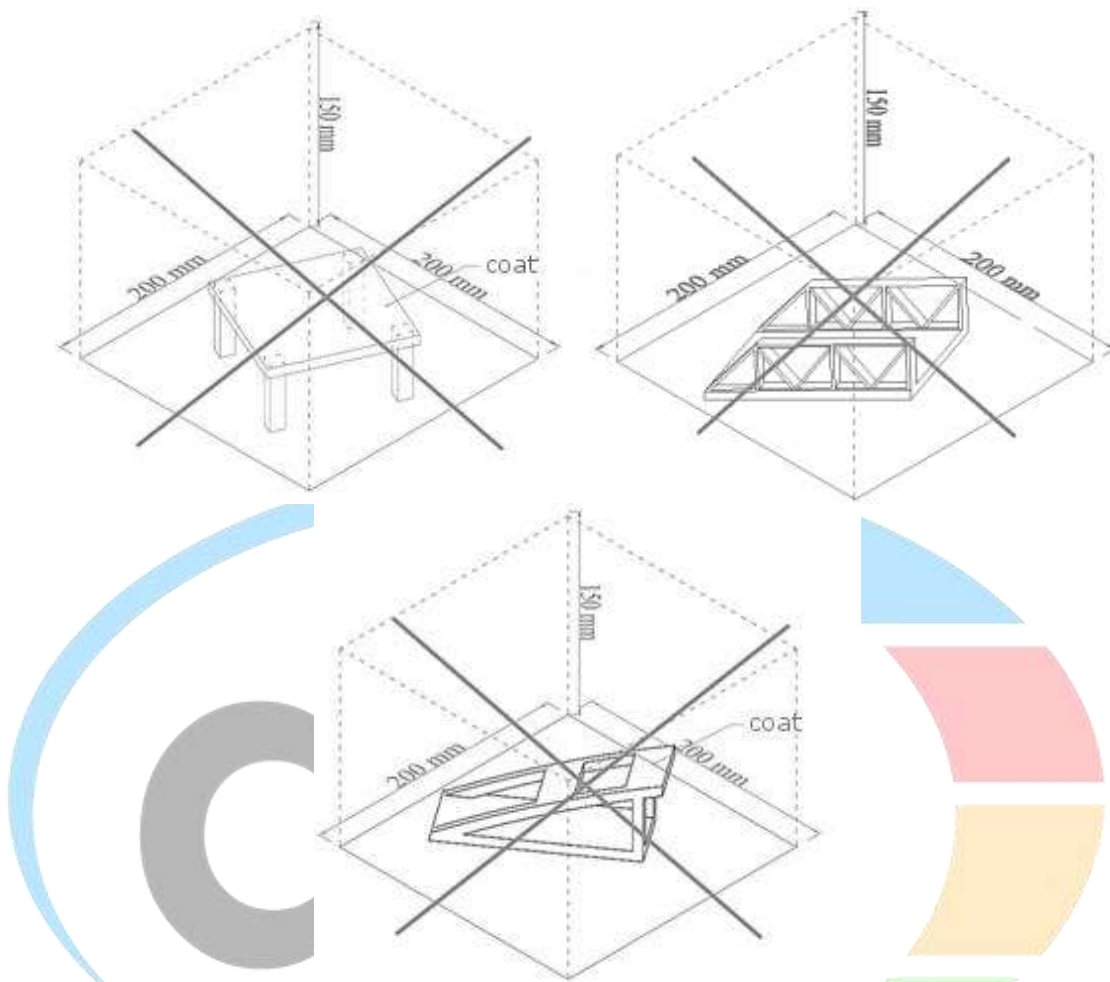
Picture 4. A correctly (on the left hand side) and an incorrectly (on the right hand side) designed cross section.

- Coating elements (shields, plates etc.) can only be printed “on the flat” (directly on the matrix printer). Rules of setting printed elements are illustrated on picture no.5 and no.6.
- Single elements of an arch and a truss girder should be printed „on the flat”.
- The designed model has to be similar to a realistic construction of a bridge and must be usable. That means it has to be possible for a vehicle to drive on it. The vehicle’s dimensions are: 60 mm (width) x 80 mm (height).



Picture 5. Acceptable setting of printed elements on a printer's matrix.

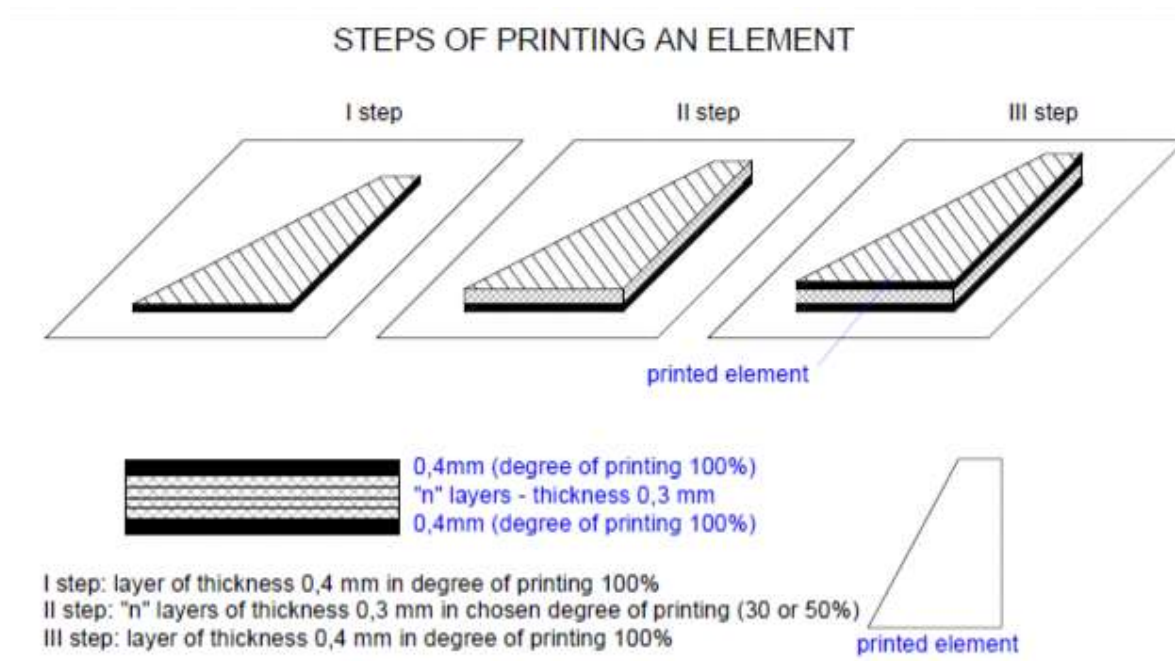
American Concrete Institute Iran Chapter



Picture 6. Coating elements and surfaces cannot be printed in an illustrated way.

- Created construction has to have a possibility to be loaded in the middle of a span by endurance testing machine (force is applied from above by square actuator 50x50mm). There have to be space of 60x60 mm to enter the actuator.
- The degree of printing on 3D printer should be 30% or 50% and it is the value constant for an element. Teams are obligated to send a list of elements with an information about chosen degree for every segment.
- An example of 3D printer method of printing is shown in the picture no. 7.

American Concrete Institute
Iran Chapter



Picture 7. Steps of printing an element on the 3D printer.

3. The data of the material, which will be used to print models:
 - The material used to print all of the models is optional.
 - The fulfilment degree of printing in a full type cross sections should be the same for thin elements (2-3 mm) and for thick elements (3-4 cm).
4. All of the models in the competition should be printed by the participants themselves before and sent to the competition committee before the deadline. Deciding on witch brand & model of 3D printer to use for printing the bridge is entirely up to the teams.

6. The endurance test - construction loading

1. Before loading a construction, the model will be weighed. The permissible surplus weight is 5% over the maximum weight (400g).
2. The endurance tests are going to be conducted during the construction loading, which will measure a nodal displacement in the middle of a span.
3. Models are going to be loaded by endurance testing machine at the day of the ACI Iran Chapter 3D Printed Bridge student competition December 12, 2020,
4. The process of construction loading:
 - 1) Inserting the construction onto the endurance testing machine's supports.
 - 2) Loading the construction in the middle of a span's length. The load is put gradually, until the maximum deflection reach 20 mm.
 - 3) The end of construction loading, announcement of results.
5. The main criterion in the "Deflection" category is going to be the relationship between the size of a force, which causes a span deflection of 20 mm or a damage of construction and a total weight of a tested model. The victory is given to a team which will reach the highest "m" factor, specified with a formula:

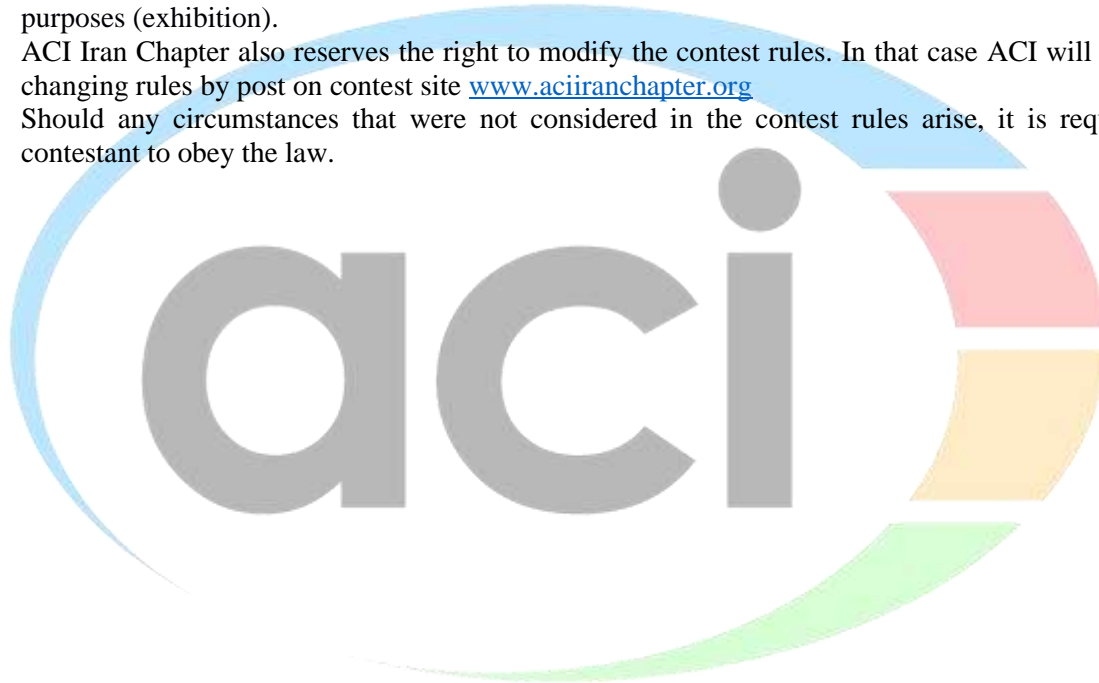
$$m = \frac{\text{size of a force, which causes a span deflection of 20 mm or a damage of construction [N]}}{\text{total weight of a tested model [g]}}$$

6. Rules of awarding

1. Main category – „deflection” – Best three bridge constructions will be announced winners.
2. Announcement of results and awarding winners will take place on 23rd of December 2020.
3. More information about this competition is available at: www.aciiranchapter.org

8. Final provisions

1. ACI Iran Chapter reserves the right to keep all of the 3D printed models and use them for advertising purposes (exhibition).
2. ACI Iran Chapter also reserves the right to modify the contest rules. In that case ACI will inform about changing rules by post on contest site www.aciiranchapter.org
3. Should any circumstances that were not considered in the contest rules arise, it is required for the contestant to obey the law.



American Concrete Institute
Iran Chapter

Attachment A: Eligibility Rules

۱- قوانین مسابقه:

تیم های شرکت کننده در مسابقه :

۱-۱ اعضای تیم ها، دانش آموزان دبیرستانها، هنرجویان هنرستانهای فنی و حرفه ای، دانشجویان دانشگاه های سراسری، آزاد و موسسات آموزش عالی (مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد مهندسی عمران، مکانیک، معدن، معماری، مهندسی شیمی و ... در تمامی گرایش ها)، مراکز آموزش عالی، مراکز تحقیقاتی پژوهشی دولتی و غیر دولتی می باشند. لازم به ذکر است تعداد تیم های شرکت کننده از هر دانشگاه، موسسه آموزش عالی، دبیرستان، هنرستان و ... نامحدود و در هر گرایش می توانند حداکثر دو تیم داشته باشند که باید اعضای تیم ها متفاوت باشند.

مثال:

تیم A از دانشگاه A جهت مسابقه Epd و Cube (استاد راهنما: A و اعضای گروه: ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸)
تیم B از دانشگاه A جهت مسابقه Epd و Cube (استاد راهنما: A و اعضای گروه: ۹ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ و ۱۴ و ۱۵ و ۱۶)
تیم C از دانشگاه A جهت مسابقه Bowling و پل کاغذی (استاد راهنما: B و اعضای گروه: ۱۷ و ۱۸ و ۱۹ و ۲۰ و ۲۱ و ۲۲ و ۲۳ و ۲۴)
توجه: تیم C از دانشگاه A اجازه شرکت در مسابقات Cube و Epd را نخواهد داشت.

۲-۱ شرایط مذکور (بند ۱-۱) برای تمامی مسابقات غیر از مسابقه طرح پژوهشی، مسابقه کانو بتنی و مسابقه هنر بتنی صادق می باشد.

۳-۱ چنانچه تعداد تیم های شرکت کننده در هر گرایش به حداقل ۴ تیم برسد مسابقه برگزار می شود در غیر اینصورت مسابقه آن گرایش برگزار نخواهد شد و نمونه تحویل گرفته شده به تیم های ثبت نام کننده عودت داده نمی شود.

۴-۱ هر تیم شامل حداقل ۲ نفر و حداکثر ۸ نفر عضو به همراه ۱ نفر استاد راهنما از همان موسسه آموزش عالی، دبیرستان، هنرستان و ... می باشد. همه اعضای تیم باید از یک مقطع تحصیلی باشند.

۵-۱ هر شخص تنها می تواند در یک تیم عضویت داشته و تیم شرکت کننده می باید معرفی نامه مهمور به مهر از موسسه آموزش عالی، دبیرستان، هنرستان و ... معرفی شده را ارائه دهد.

۶-۱ هر موسسه آموزش عالی، دبیرستان، هنرستان و ... برنده حداکثر یک رتبه (مقام) خواهد بود.

۷-۱ استاد راهنما فقط مسئولیت هدایت اعضای تیم و رعایت قوانین مسابقه از طرف تیم را بر عهده دارد.

۸-۱ هر استاد راهنما نمی تواند سرپرستی بیش از دو تیم از یک دبیرستان، هنرستان، موسسه آموزش عالی و ... بر عهده بگیرد.

۹-۱ آخرین مهلت ثبت نام برای شرکت در مسابقه ساخت پل با پرینتر سه بعدی ساعت ۱۶:۰۰ روز شنبه مورخ ۱ آذر ماه سال

۱۳۹۹ می باشد.

۱-۱۰ آخرین مهلت ارسال گزارش الکترونیکی و فایل آماده به چاپ طرح پل ساخته شده (طبق بند های آیین نامه) ساعت ۱۶:۰۰ روز پنج شنبه تاریخ ۱۳ آذر ماه سال ۱۳۹۹ می باشد.

۱-۱۱ تاریخ ارسال و تحویل نمونه های مسابقه ساخت پل با پرینتر سه بعدی:

با توجه به شیوع ویروس کرونا جهت رعایت پروتکل های بهداشتی، امسال تحویل نمونه های دانشجویی و اصل مدارک، قبل از تاریخ برگزاری مسابقات و به دو صورت **پستی** و **حضور** انجام می شود.

• **تحویل به صورت پستی:**

در این روش دانشجویان می توانند نمونه های پل چاپ شده خود را به همراه اصل مدارک (شامل اصل فرم ثبت نام و معرفی نامه دانشگاه) از روز شنبه مورخ ۸ آذر ماه الی پنج شنبه مورخ ۱۳ آذر ماه سال ۱۳۹۹ توسط پست به دبیرخانه همایش ارسال نمایند.

آدرس و کد پستی دبیرخانه:

آدرس: تهران، میدان ونک، خیابان ونک، کوچه لیلی، پلاک ۱، واحد ۱، مرکز تحقیقات بتن (متب) - کد پستی: ۱۹۹۴۶۳۳۳۱۹

پس از دریافت نمونه ها و مدارک پست شده توسط تیم ها، فیش تحویل نمونه برای نماینده یا سرپرست تیم از طرف دبیرخانه ارسال می گردد.

• **تحویل به روش حضوری:**

در این روش دانشجویان می بایست نمونه پل چاپ شده خود را به همراه اصل مدارک (شامل اصل فرم ثبت نام و معرفی نامه دانشگاه) در روزهای چهارشنبه و پنج شنبه مورخ ۱۲ و ۱۳ آذر ماه سال ۱۳۹۹ از ساعت ۹ الی ۱۶ در محل دبیرخانه همایش تحویل دهند. تحویل نمونه ها و مدارک لازم توسط یک نفر (سرپرست و یا نماینده تیم) انجام می شود. نماینده تیم پس از تحویل نمونه به کمیته تحویل نمونه مسابقات دانشجویی، فیش تحویل نمونه دریافت می کند که می بایست آن را تا پایان مسابقات و اعلام نتایج نزد خود نگاه دارد. آدرس دبیرخانه همایش بابت تحویل به صورت حضوری به شرح زیر می باشد:

آدرس دبیرخانه:

آدرس: تهران، میدان ونک، خیابان ونک، کوچه لیلی، پلاک ۱، واحد ۱، مرکز تحقیقات بتن (متب)

۱-۱۲ فرم های ثبت نام (**Registration Form**) از طریق ایمیل یا فکس می بایست ارسال گردد، شرکت کنندگان فرم ثبت نام را می بایست از وب سایت www.aciiranchapter.org دانلود و تکمیل نموده، به همراه مدارک خواسته شده (معرفی نامه بروی سرپرست دانشگاه، کارت دانشجویی معتبر، کارت ملی، فیش واریزی ثبت نام و فرم کامل شده **B** و **C**) به دبیرخانه همایش از طریق ایمیل به آدرس convention@aciiranchapter.org و یا از طریق فکس به شماره ۸۸۷۹۷۴۵۴ تا روز شنبه ساعت ۱۶:۰۰ مورخ ۱ آذر ماه ۱۳۹۹ ارسال نمایند.

۱-۱۳ نمونه های تحویل داده شده به کمیته مسابقات برای شرکت در مسابقات توسط تیم های شرکت کننده عودت داده نمی شود.

۱-۱۴ شرکت کنندگان مسابقه پل ساخته شده با چاپگر سه بعدی می بایست فایل های کامل آماده به چاپ پل را در فرمت های **dwg** یا **stl** هر فرمت استفاده شده برای طراحی و چاپ (بخش ۴ آیین نامه) را تا تاریخ ۱۳ آذر سال ۱۳۹۹ به ایمیل 3DCompetition@aciiranchapter.org جهت داوری طرح ارسال نمایند.

- ۱۵-۱ هزینه واریزی جهت ثبت نام به هیچ عنوان عودت داده نمی شود.
- ۱۶-۱ استاد راهنما باید از اعضای هیات علمی و یا مدرسین دانشگاه تیم دانشجویی مربوطه باشد .
- ۱۷-۱ مسابقه پل ساخته شده با چاپگر سه بعدی روز شنبه مورخ ۲۲ آذر ۱۳۹۹ برگزار و به صورت زنده (Live) پخش می شوند. جهت اطلاع از جزئیات پخش مسابقات به وب سایت مراجعه نمایید.
- ۱۸-۱ نتایج بیست و سومین دوره مسابقات دانشجویی، روز چهارشنبه مورخ ۳ دی ماه سال ۱۳۹۹ در مراسم افتتاحیه جشنواره و کنفرانس بتن و زلزله مرکز تحقیقات بتن (متب) که بصورت مجازی برگزار خواهد شد؛ اعلام می شود.
- شرکت در بیست و سومین همایش سالیانه انجمن بین المللی بتن آمریکا (ACI) - شاخه ایران و کنفرانس بتن و زلزله مرکز تحقیقات بتن (متب) مورخ ۳ و ۴ دی ماه ۱۳۹۹ برای کلیه شرکت کنندگان **رایگان** می باشد.
- برای کسب اطلاعات بیشتر جهت نحوه ثبت نام و شرکت در همایش به وب سایت انجمن مراجعه نمایید.

www.aciiranchapter.org www.ConREC.ac.ir

❖ قابل توجه کلیه دانشجویان و شرکت کنندگان در بیست و سومین همایش ملی سالیانه بتن و زلزله:

همایش ملی سالیانه بتن و زلزله و آیین نامه مسابقات دانشجویی مرکز تحقیقات بتن (متب) طبق مصوبه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری متعلق و خاص این مرکز بوده و استفاده از آنها خارج از مسابقات فوق پیگرد قانونی خواهد داشت.

American Concrete Institute
Iran Chapter

CONTEST
ACI Iran Chapter 3D Printed Bridge Competition
Declaration of trust

Being aware of criminal responsibility for false representation, we hereby certify that we are the only persons responsible for the design of our 3D Printed bridge construction. Further- more, we declare that our project:

- Does not infringe any copyrights.
- Has not been a part of another contest project.



American Concrete Institute

.....
Place, date, signature of all team members. **Iran Chapter**

CONTEST

ACI Iran Chapter 3D Printed Bridge Competition

Working and Health and Safety Regulations

During work it is required to maintain cleanliness and order. All tools and objects used during work must be located in designated places. Participants are responsible for all damages caused by themselves and are obliged to cover them from their own funds or when there is a possibility to repair them.

While using dangerous tools, glues and acetone-based solvents, particular caution should be exercised. All work related to cutting elements should be done on the table directly on the board designated for this purpose. It is unacceptable to cut elements directly on the table.

Available resources can cause allergies and irritation. It is important not to allow any chemicals get inside eyes, nose, mouth etc.. Each participant is obliged to inform immediately competition committee about observed irregularities.

ACI Iran Chapter is not responsible for participant's property which can be lost, damaged or stolen during the competition. Competition Participant is obliged to comply with instructions given by the student competition committee. At the same time they are submitted to all Health and Safety Regulations, Fire Regulations and Rules obtaining at the Convention.

Glue:

- Do not try to tear off the glue from skin or release glued fingers by force. You can tear skin!
- Put some nail polish remover with acetone on glued area of skin. Acetone dissolves glue - even Super Glue, but you should take into consideration that it also irritates skin (skin is blushing).
- If your fingers are glued together or you have much glue on your skin it is best to wet the entire Surface in a bowl with remover with acetone / pure acetone.
- After dissolving of glue wash the rest with soap and warm water.

COMMENTS:

- Acetone as well as nail polish remover may discolor clothing and wooden surfaces.
- If glue gets in the eye it is required to call an ambulance immediately.
- If glue gets into the mouth it is not allowed to close them. It is necessary to call an ambulance immediately.
- Acetone dissolves different types of glue - Super Glue, nail tips glue etc.
- Washing glue (Super Glue) from skin using nail polish remover with acetone may take some time, so you have to be patient.

I hereby state that I have read the Working and Health and Safety Regulations and I pledge to comply with its rules, I understand the risk connected with work during the competition and I have appropriate qualifications to use tools such as a hammer, sandpaper and glue, and I am aware of all the risks associated with their use. At the same time, I agree to the dissemination of my personal data (name, last name and the name of the team) and my image on the photographs from the contest in media, press and on websites promoting competition.

.....
Place, date, signature of all team members.