

**{clasa
viitorului}**
învățăm altfel



CREĂM



INOVĂM



COMUNICĂM



PREZENTĂM



EXPLORĂM



DEZVOLTĂM

GHID

de amenajare a Clasei Viitorului

elaborat de Dumitru Carbuni

12/06/2019

actualizat de Leahu Alexandru

15/05/2021

CUPRINS

1. Considerații generale a conceptului Laboratorul Clasa Viitorului.	2
2. Tipologia planimetrică a unei clase de studii. Soluții de planificare.	3
3. Zonele de învățare.	10
4. Modele de mobilier. Dimensiuni.	11
5. Finisaje de pereți. Gama cromatică.	17
6. Iluminarea artificială și prize.	18
7. Soluții tehnice a pardoselei, tavanului, pereților.	19
8. Geamuri și modele de uși.	20
9. Elemente de decor.	21
10. Surse bibliografice	23





1.Considerații generale a conceptului Laboratorul Clasa Viitorului.

Laboratorul Clasei Viitorului este un spațiu fizic reconfigurabil, de tip "open space" și echipat cu instrumente TIC de ultimă oră, utilizate în predare și învățare. Conceptul presupune 6 zone de activități, acestea nu sunt obligatoriu să fie prezente toate într-o clasă (spațiu), pot fi amplasate doar 2-3 zone într-o clasă tipică de 6 x 9 m. Aceasta decizie se va face ulterior cu ajutorul designerului, și se va raporta la numărul maxim de elevi ce se vor afla în clasa respectivă.

Mobilierul este mobil, ceea ce permite o flexibilitate de amenajare a clasei, conform stilului și metodei de predare selectate. De asemenea acesta presupune și diferite forme de interacționare între elevi, profesori și tehnologii. Dimensiunile mobilei fiind adaptate conform vârstei elevilor ce vor învăța în Laboratorul respectiv. Ergonomia și durabilitatea sunt unele din cerințele de bază pentru elaborarea și selectarea mobilierului.

Numărul mare de echipamente cu alimentare la prize 220V și internet (RJ45), necesită ca în Laborator să fie bine proiectată rețeaua electrică, fir electric de calitate înaltă și corpuri de lumină de tip LED. Obligatoriu este prezența internetului fără fir prin antena WiFi.

Spațiul pentru Clasa Viitorului, trebuie să corespundă următoarelor cerințe tehnice:

- Materialele utilizate în reparația și construcția Clasei Viitorului sunt cu certificate de conformitate, valabile pe teritoriul Republicii Moldova.
- Să corespundă normelor și standardelor în vigoare pentru clasele de studii în școală.
- Pereții, tavanul, geamurile, ușile să fie eficiente energetic, la maxim posibil să fie termoizolate, astfel încât să reducă consumul de energie electri-

că / termică utilizată pentru întreținerea unei temperaturi optime în clasă.

- Amenajarea pe cât posibil a unei sisteme de ventilație și condiționare.
- Materialele de finisaj necesită să fie de o durabilitate ridicată, ecologice, reciclabile, întreținere ușoară și practică.

Gama cromatică și tipul finisajelor recomandate vor fi indicate mai jos, în dependență de vârsta elevilor și zonelor de lucru ce vor fi amenajate în viitorul Laborator.

2. Tipologia planimetrică a unei clase de studii.

Soluții de planificare.

Forma tipică a unei clase de școală este un spațiu de 6 x 9 m și înălțimea minimă de 3 m; 2-3 geamuri mari și 1 ușă de acces. Lumina naturală de obicei se află în partea stângă a direcției de privire a elevilor. Centrul de privire se află spre un perete perpendicular geamurilor.

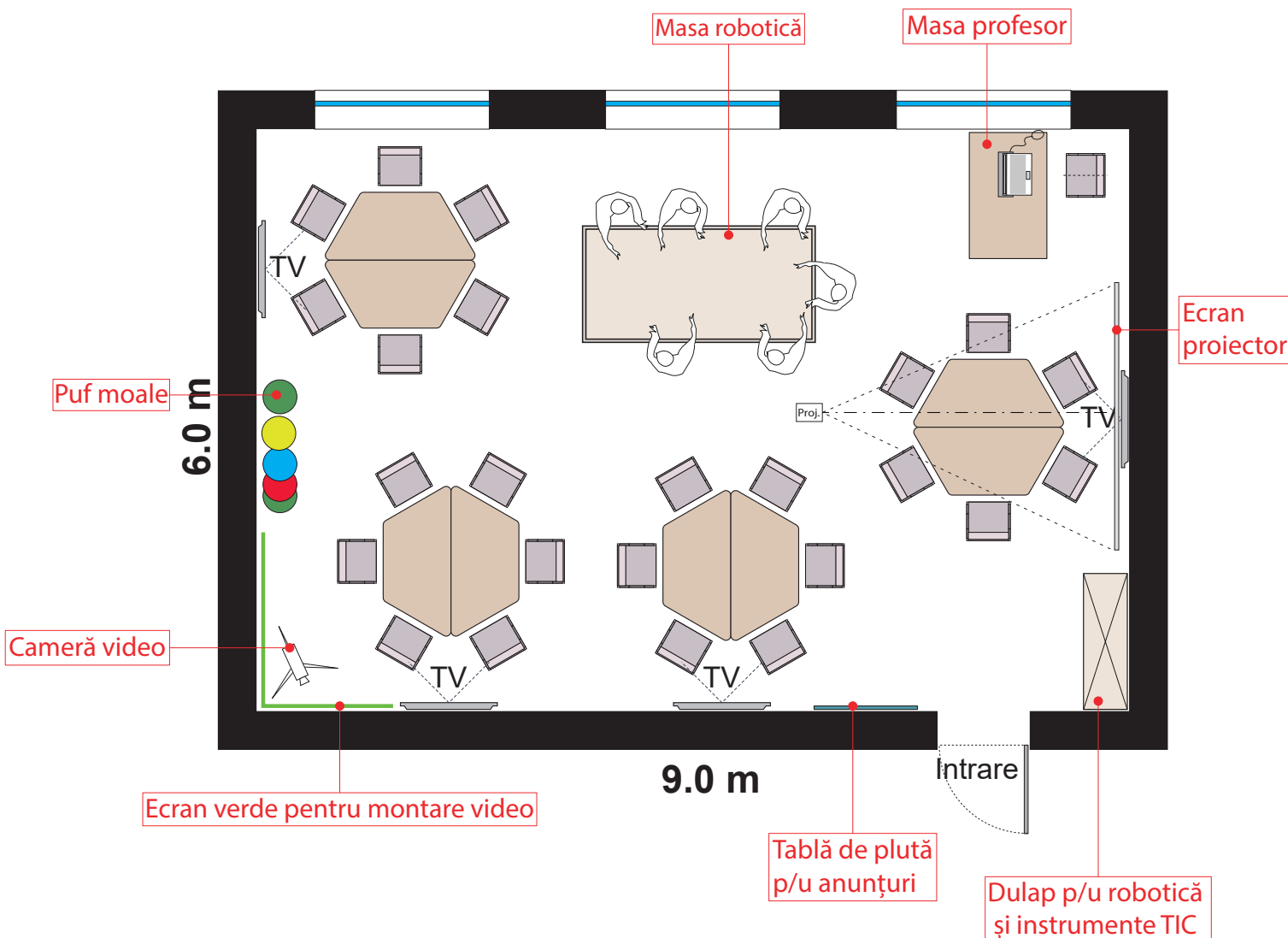
În cadrul Clasei Viitorului, dispare centrul de atenție unic, accentul fiind localizat pe fiecare zonă în parte. Direcția de privire nu depinde deja atât de mult de lumina naturală. În dependență de suprafața și numărul elevilor ce vor învăța în clasă, se

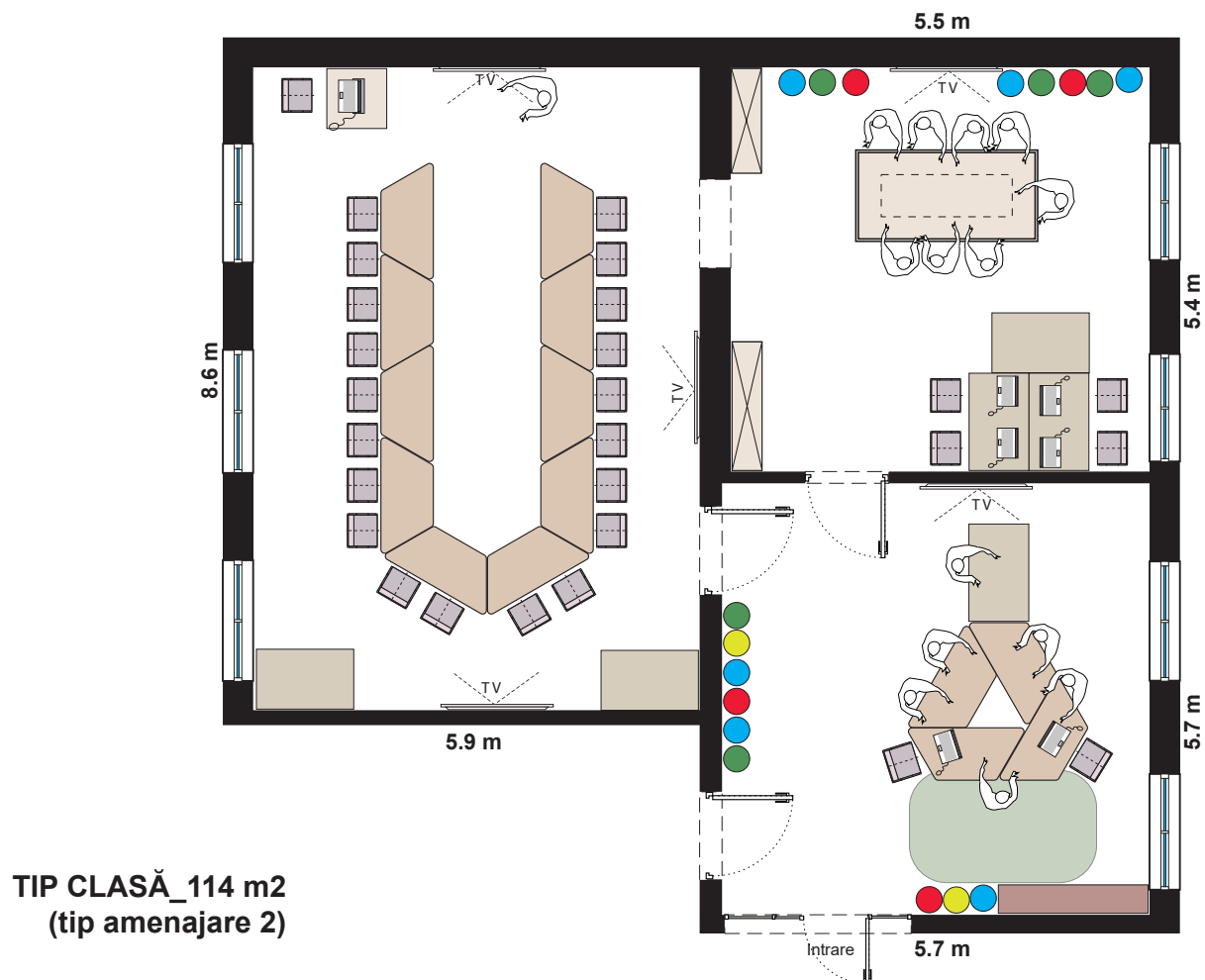
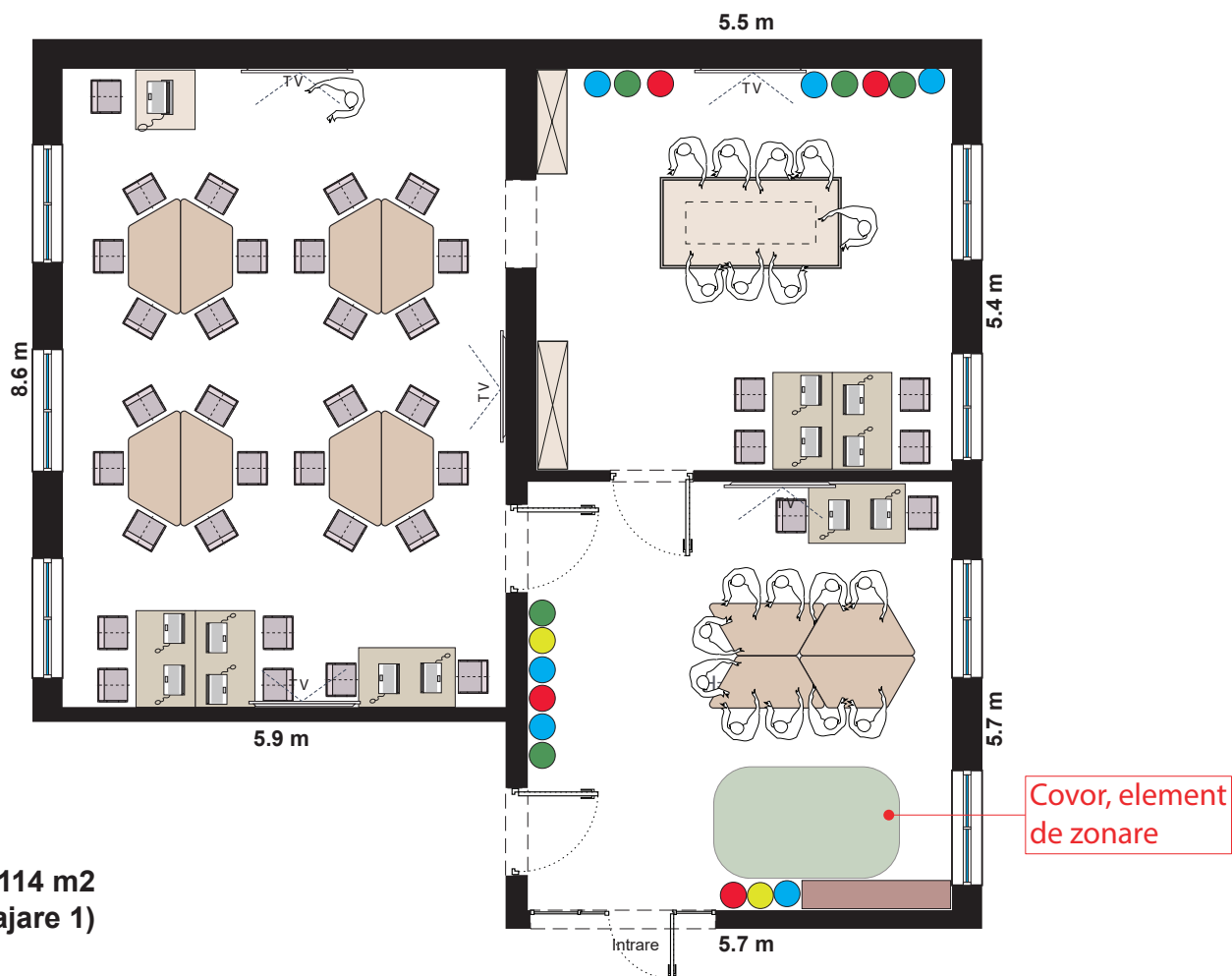
decide asupra modului de amplasare a zonelor și și tipul lor. Acestea pot fi suprapuse, sau separate ca amplasare în spațiu, totul se va decide în fiecare caz aparte, în dependență de cerințele și tipul orelor ce se vor petrece în clasa respectivă.

Existența unor spații mai mici unite direct cu clasa mare, este un avantaj din punct de vedere logistic, ușurând amplasarea anumitor tipuri de activități, ex. masa de robotică (Dim. 1,2 x 2,4m, cu un spațiu liber minim de 1 m pe perimetrul său).

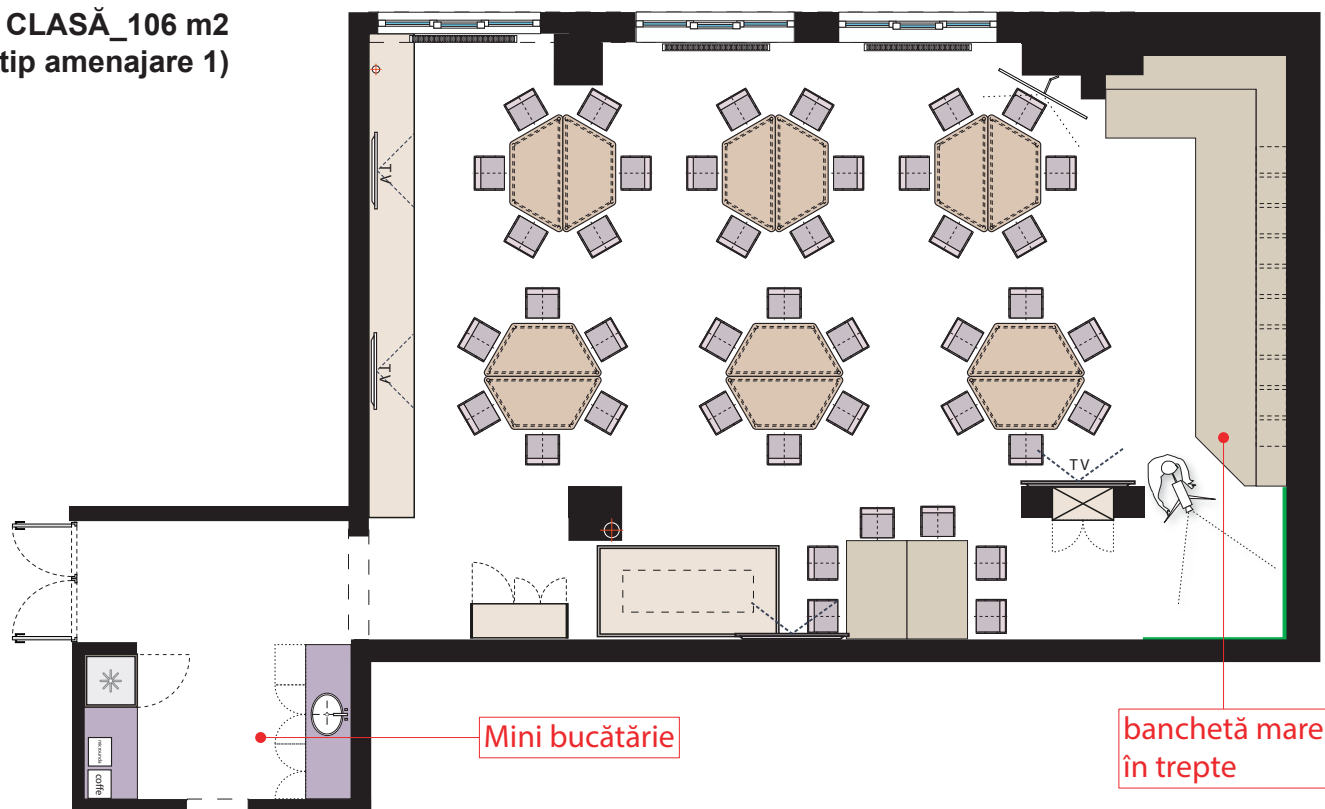
Mai jos sunt indicate câteva din soluțiile de replanificare, adaptate conform conceptului Laboratorului Clasa Viitorului, în cadrul unui spațiu tipic de clasă școlară.

TIP CLASĂ_54 m2

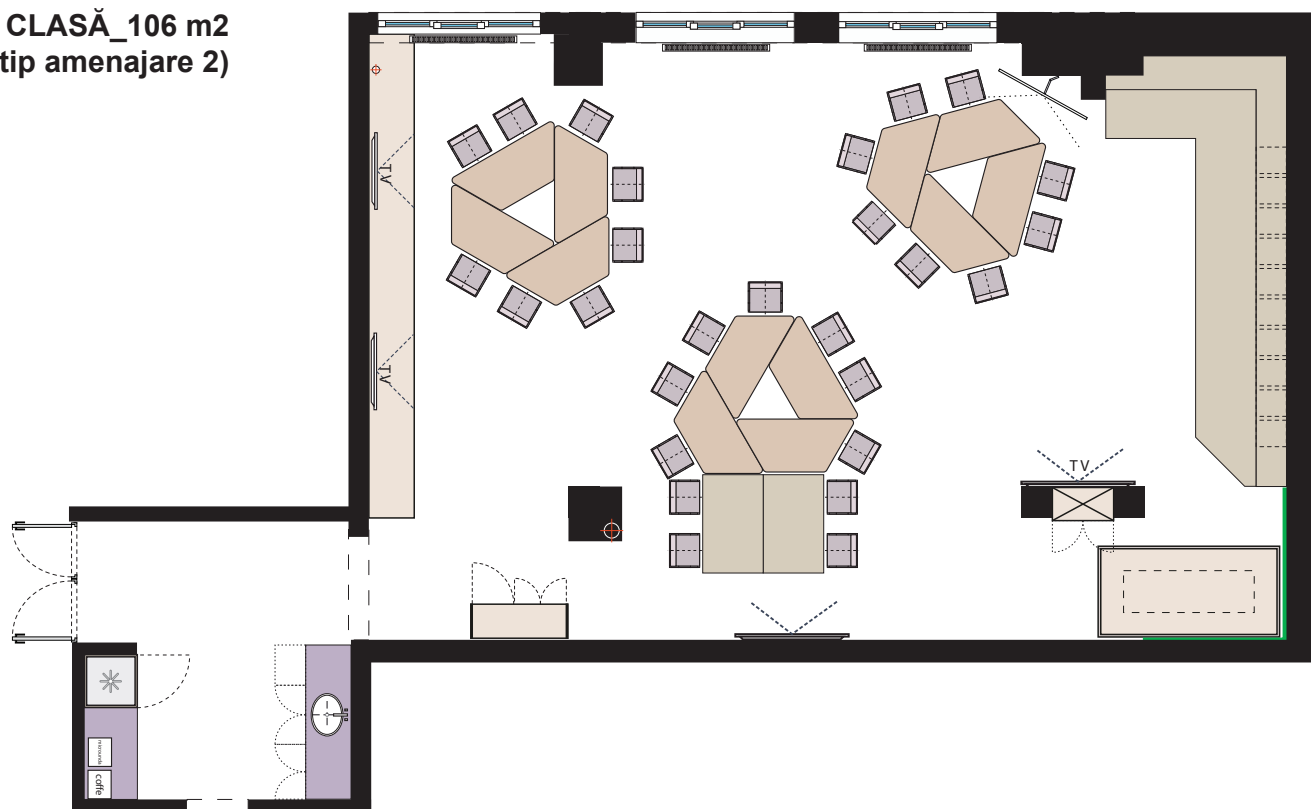




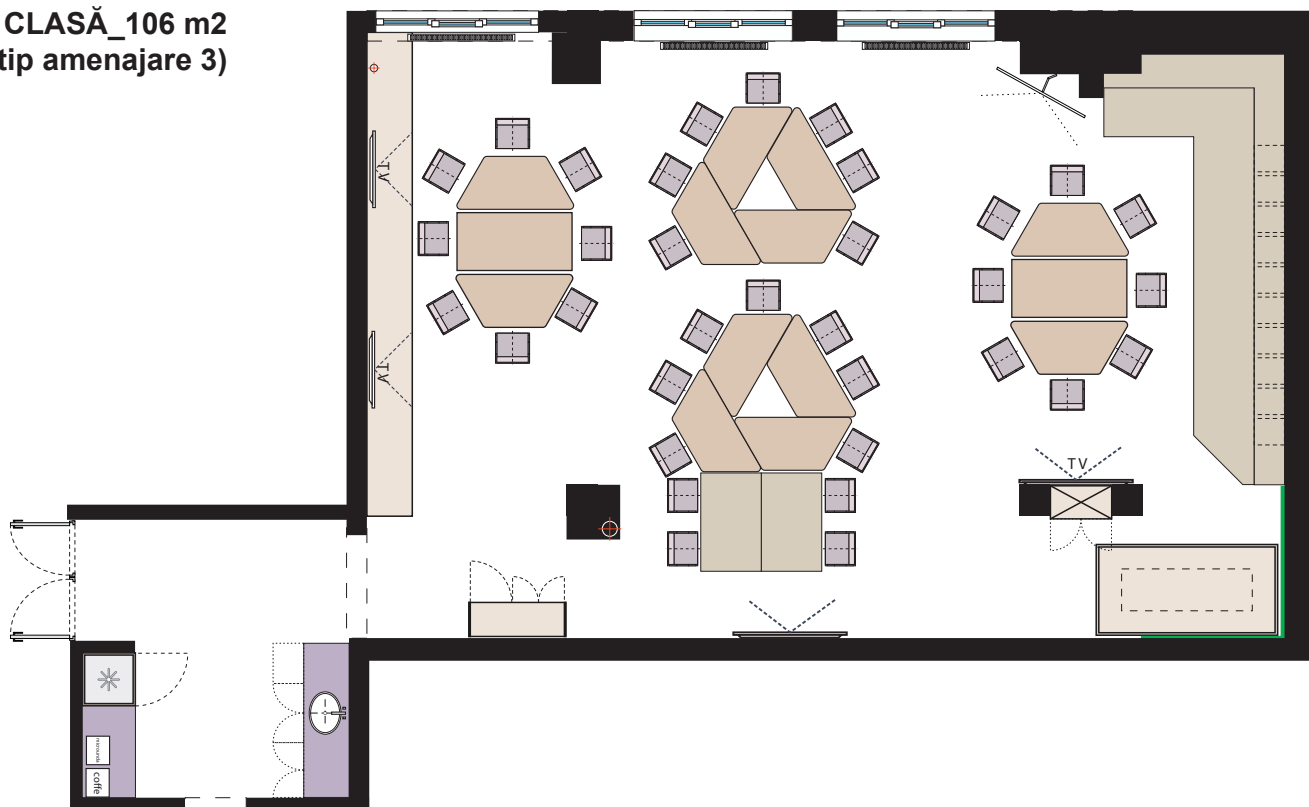
TIP CLASĂ_106 m2
(tip amenajare 1)



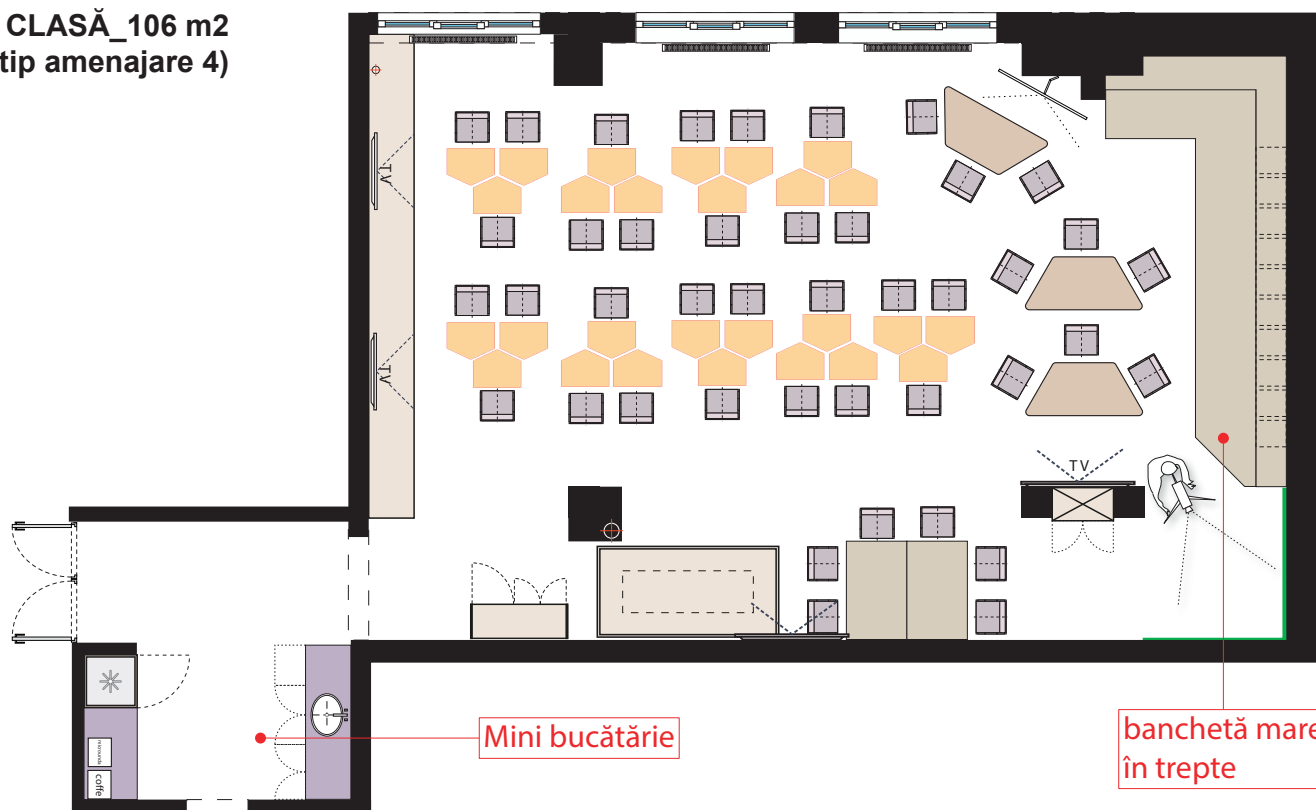
TIP CLASĂ_106 m2
(tip amenajare 2)

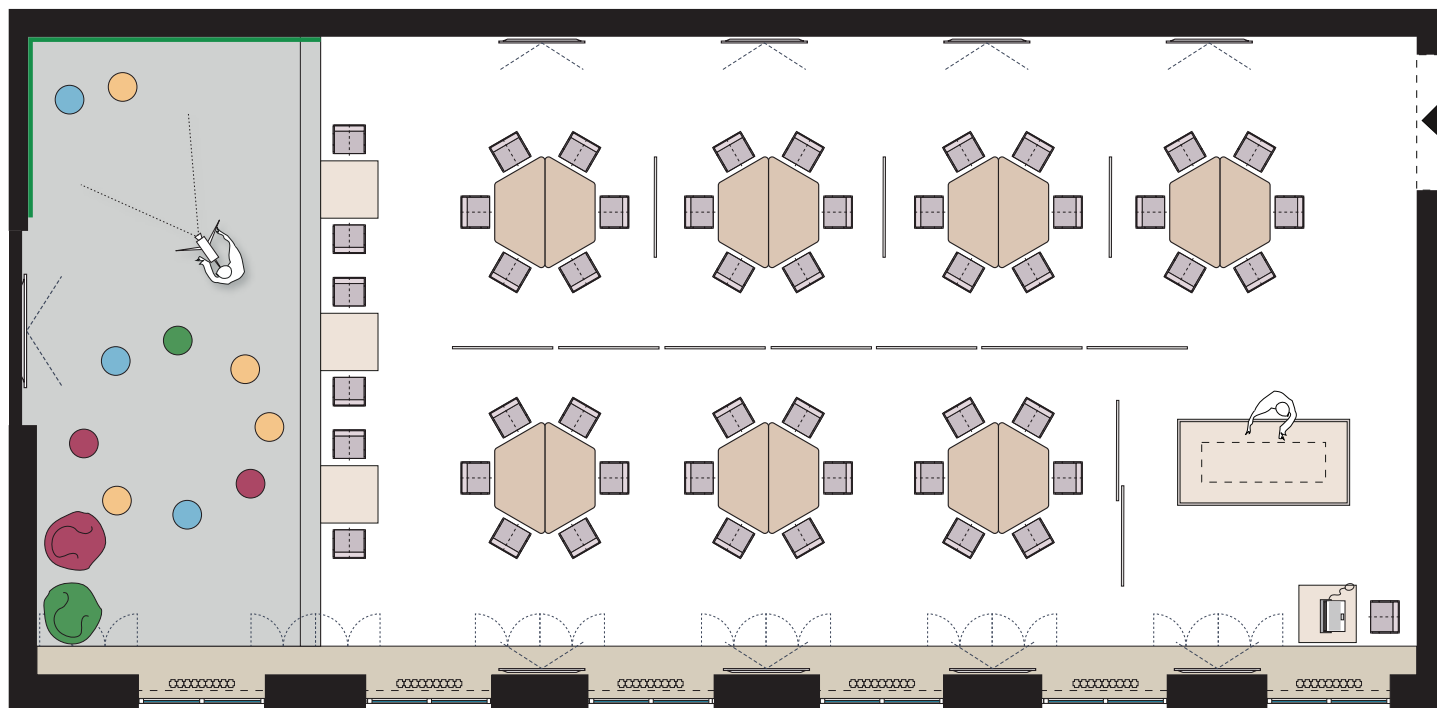


TIP CLASĂ_106 m2
(tip amenajare 3)

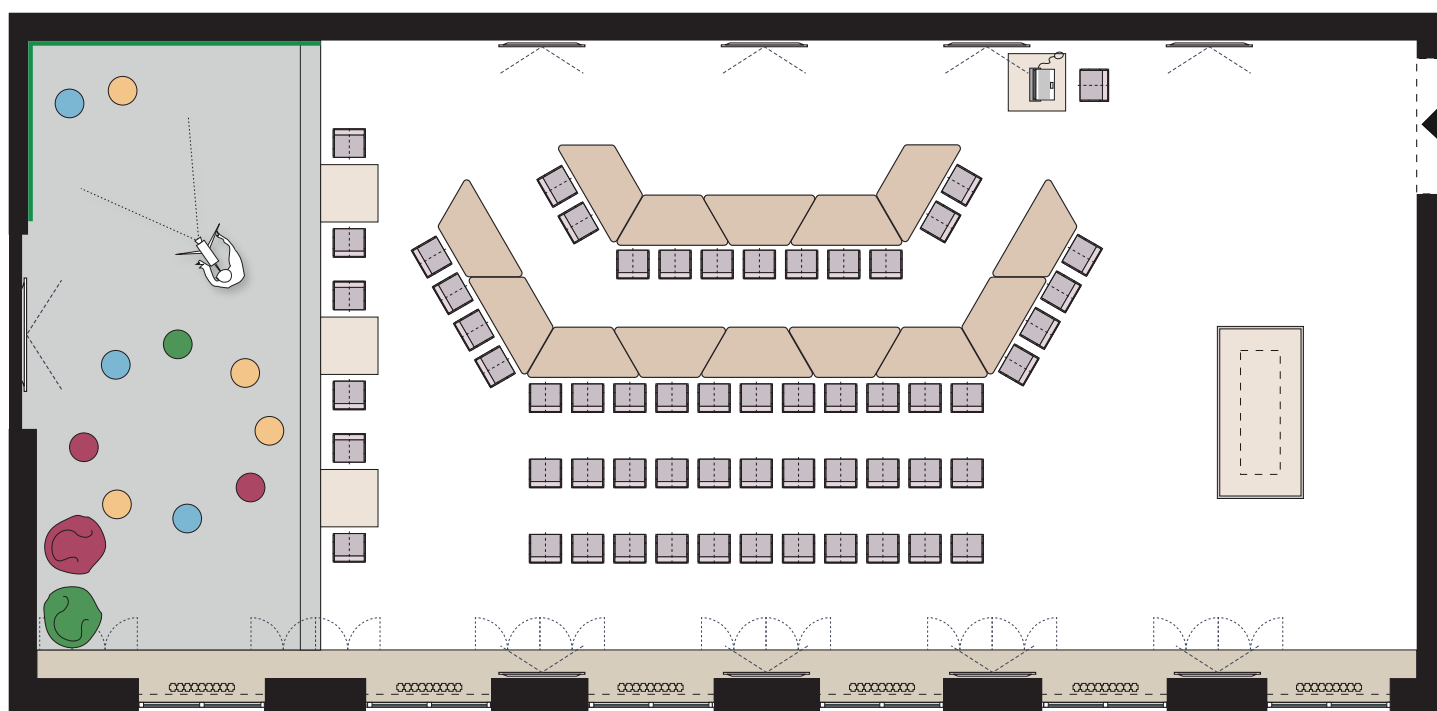


TIP CLASĂ_106 m2
(tip amenajare 4)

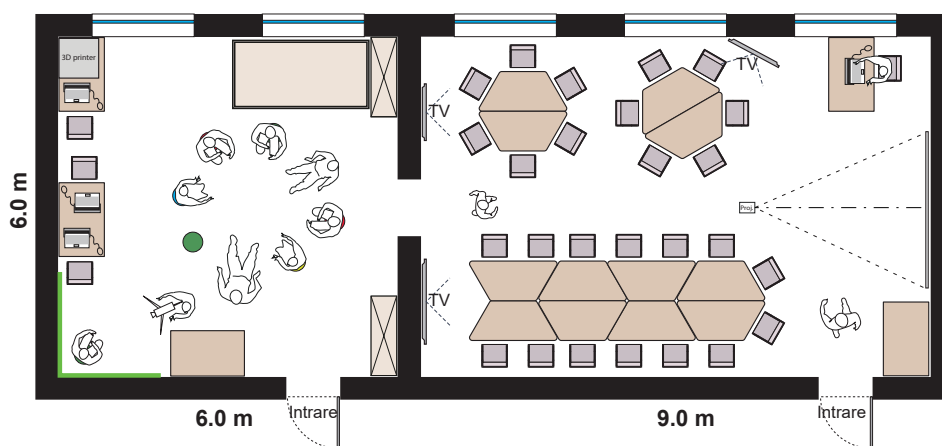
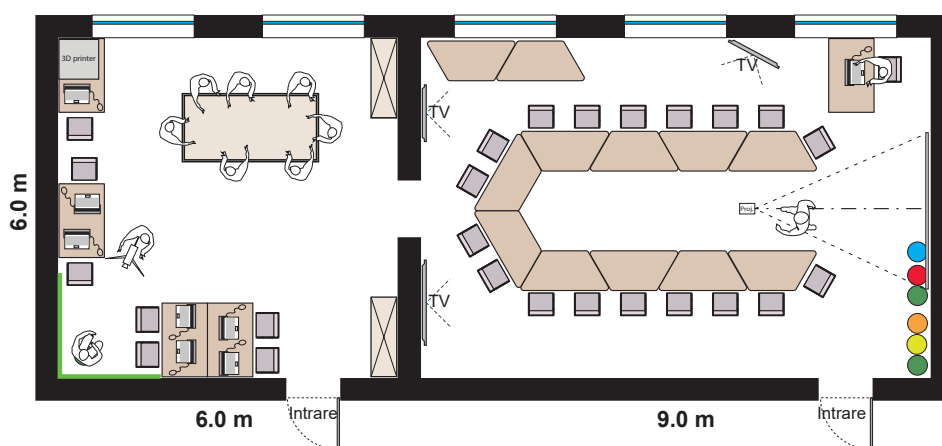
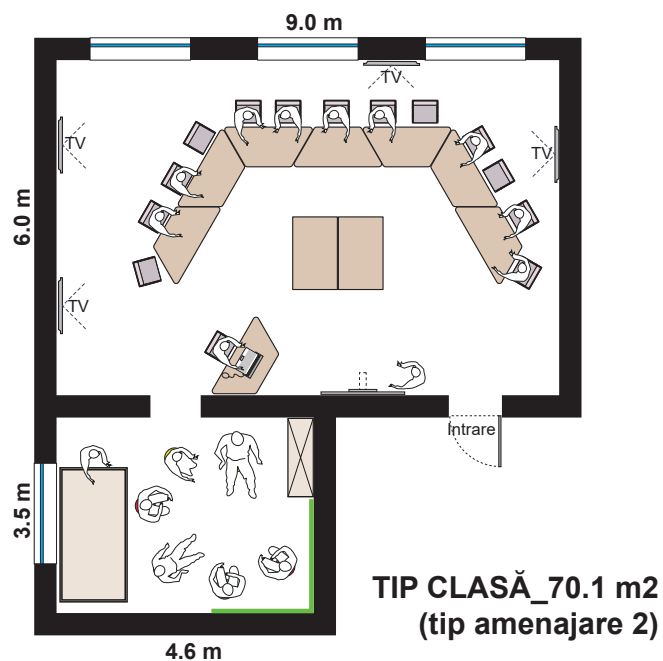
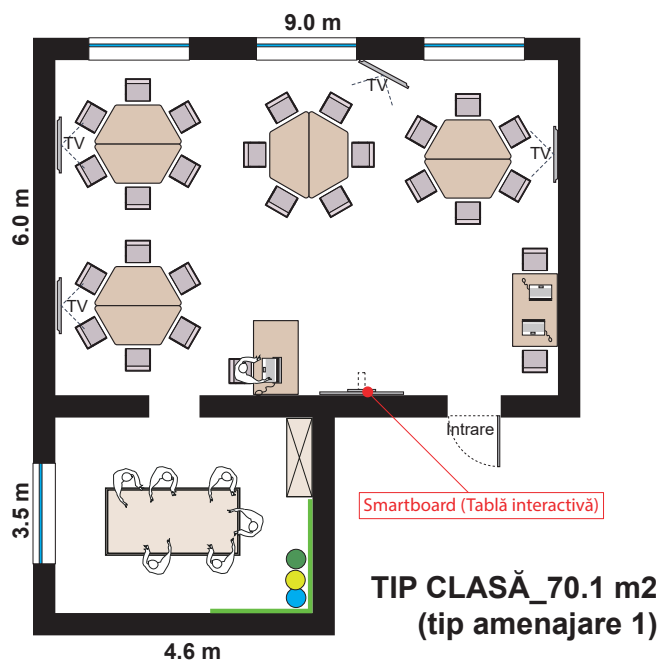




TIP CLASĂ_172 m2 (tip amenajare 1)



TIP CLASĂ_172 m2 (tip amenajare 2)



3. Zonele de învățare.



Cele 6 zone de învățare sunt:

PREZENTĂM (eng. PRESENT) - o zonă pentru adunări și activități informale derulate de elevi / cadre didactice: prezentări, întâlniri, vizionări. Dispunerea în trepte permite vizibilitatea, încurajează participarea, crează un spațiu propice unui forum de discuție, iar mobilierul modular și tabla interactivă cu dispunere flexibilă face posibil lucrul în grup.

COMUNICĂM (eng. INTERACT) - o zonă în care forma clasică de predare se schimbă prin aranjarea meselor în formă de semicerc, linie sau grupuri mici, unde cadrul didactic cu ajutorul tehnologiilor (ecran/ tablă interactivă, tablete, programe interactive, etc.) prezintă elevilor conținutul lecției.

EXPLORĂM (eng. INVESTIGATE) - o zonă flexibilă, unde elevii sunt încurajați să descopere lucruri noi singuri prin activități practice de grup, pe teme de științe/tehnologie și folosind tehnologiile moderne integrate. Dezvoltă abilitatea de cercetare și analiză critică. Activitățile desfășurate pot include studiul și cercetarea folosind un microscop, laptop sau dispozitiv de înregistrare de date, dezvoltarea competențelor legate de rezolvarea problemelor și programare, folosind instrumente diverse, inclusiv roboți. Așezarea meselor individuale, sau de mici grupuri, poate fi reconfigurată în funcție de activitate, permițând lucrul în grup, pereche sau individual. Mesele vor fi destul de ușoare și rezistente, astfel încât să fie mutate 1-2 elevi. Picioarele meselor se recomandă a fi din metal, datorită rezistenței sale, la mese pot fi anexate cuiere pentru ghiozdane. Scaune vor fi ergonomice, stabile, durabile.

DEZVOLTĂM (eng. DEVELOP) - o zonă retrasă, favorabilă studiului, cercetării, activităților individuale sau învățării informale. Ea poate fi folosită pentru a pune în practică ideea de ștergere a granițelor dintre învățarea de la școală și cea de acasă, pentru a face cunoștință elevilor cu utilizări ale tehnologiilor mobile, pentru folosirea unor instrumente cum ar fi Youtube, iTunes, podcasturi, jocuri educaționale, aplicații pentru smartphone etc. Mobila moale de tip bean bag, pufuri crează atmosfera relaxantă, apropiată de cea de acasă.

INOVĂM (eng. EXCHANGE) - o zonă pentru lucrul în grupuri mici la o sarcină fixată, sub observația pasivă a cadrului didactic, ideală pentru activități colaborative, învățare bazată pe proiecte, încurajarea muncii în echipă și a abilităților de management al proiectelor. Înzestrată cu o tablă interactivă dual touch sau tablă de scris cu marker (whiteboard), care permite cadrelor didactice îndrumarea mai îndeaproape a unor elevi / grupuri. Elevii pot crea ei înșiși, cu ajutorul tablei interactive, resurse care să demonstreze înțelegerea și însușirea conceptelor, resurse care pot fi apoi folosite în plenul clasei, la recapitulări etc. Aici elevii dezvoltă responsabilitatea pentru deciziile luate individual sau în grup.

CREĂM (eng. CREATE) - o zonă dedicată creațiilor video, ce permite elevilor să demonstreze înțelegerea noțiunilor prin prezentarea lor folosind tehnologiile multimedia. Favorizează dezvoltarea competențelor de utilizare a acestor tehnologii și oferă un context real pentru exersarea abilităților de prezentare și de lucru în grup. Aici se prevede zona pentru foto /filmare video, cu ecran verde, calculatoare pentru prelucrare grafică. E posibil de asemenea să fie amenajată o masă de lucru cu imprimanta 3D.

4. Modele de mobilier. Dimensiuni.

Mobilierul va fi realizat din materiale ecologice, sustenabile, existente pe piața locală și ce au certificate de conformitate.

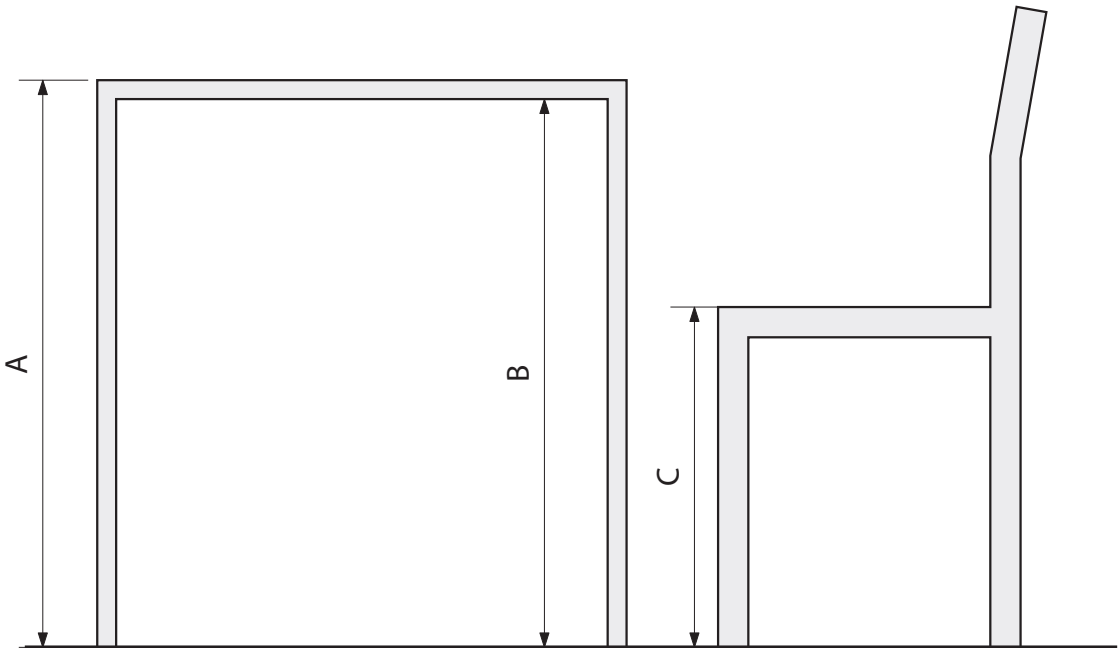
Partea lemnoasă se execută din PAL melaminat de 18mm, producători recomandați: Krono+ (Ucraina), Egger (România), Kronospan (România).

Dimensiunile mobilierului sunt indicate în mm, elaborate conform normativelor în vigoare.

Se recomandă 3 categorii (după dimensiuni) de mobilier pentru vârste diferite a elevilor.

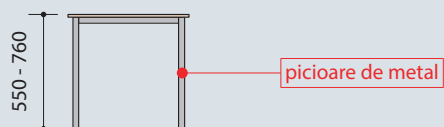
Înălțimea meselor și a scaunelor va corespunde înălțimii elevilor, conform normativelor igienice pentru mobilierul școlar.

Înălțimea elevilor (cm)	Înălțimea elevilor (cm)	Înălțimea de la podea (mm)		
		Înălțimea minimă a mesei A	Înălțimea minimă sub masă pentru picioare B	Înălțimea minimă a scaunului C
Clasele primare	116-130	520	400	300
Clasele gimnaziale	131-145	580	520	340
	146-160	640	580	380
Clasele liceale	161-175	700	640	420
	175 >	760	700	460

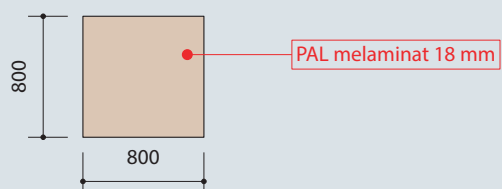


MASĂ 700 x 700 x H 750 mm

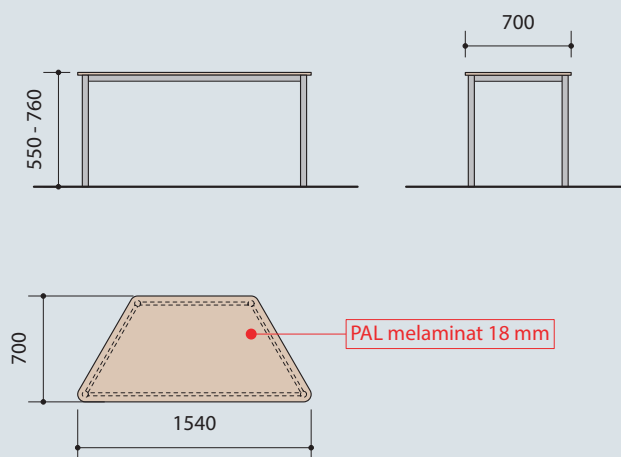
Vedere frontală



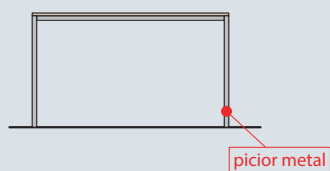
Vedere plan



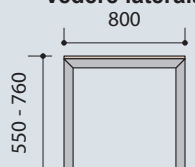
MASĂ TRAPEZ, 700 x 1540 x H 750 mm



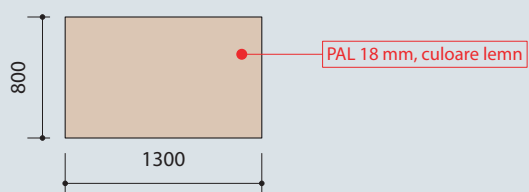
Vedere frontală



Vedere laterală



Vedere plan

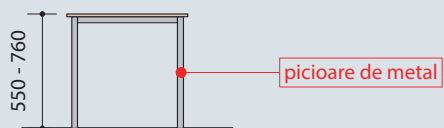


MASĂ, 1300 x 800 x H 750 mm

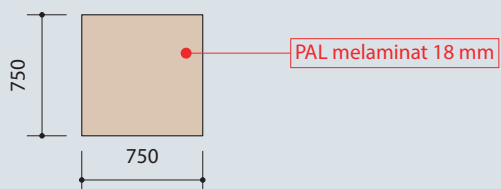


MASĂ 700 x 700 x H 750 mm

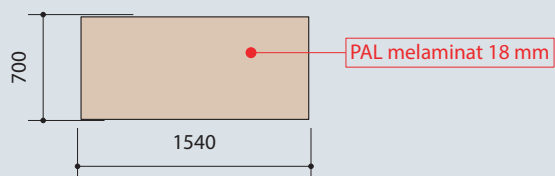
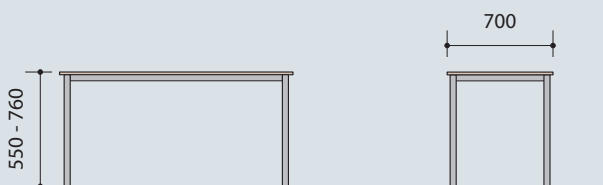
Vedere frontală



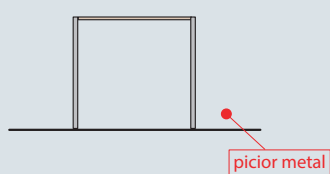
Vedere plan



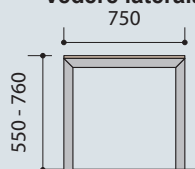
MASĂ DREPTUNGHI, 700 x 1540 x H 750 mm



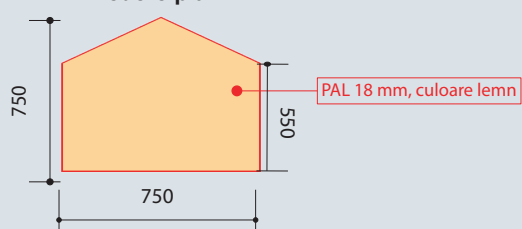
Vedere frontală



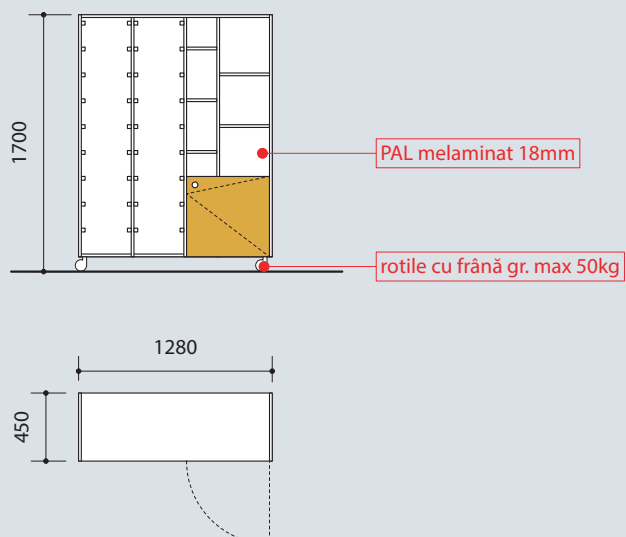
Vedere laterală



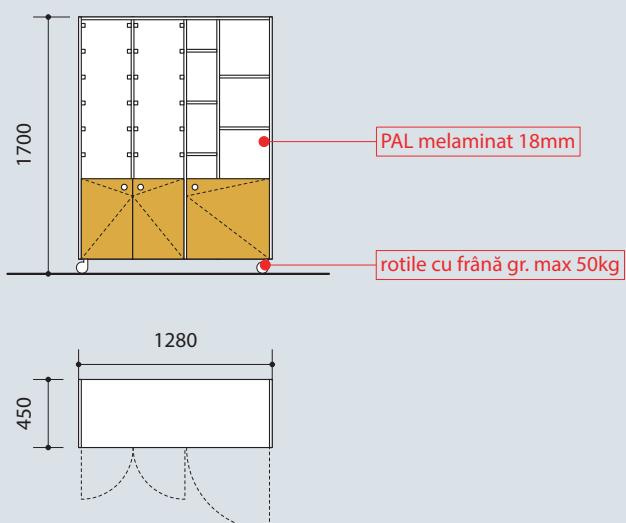
Vedere plan



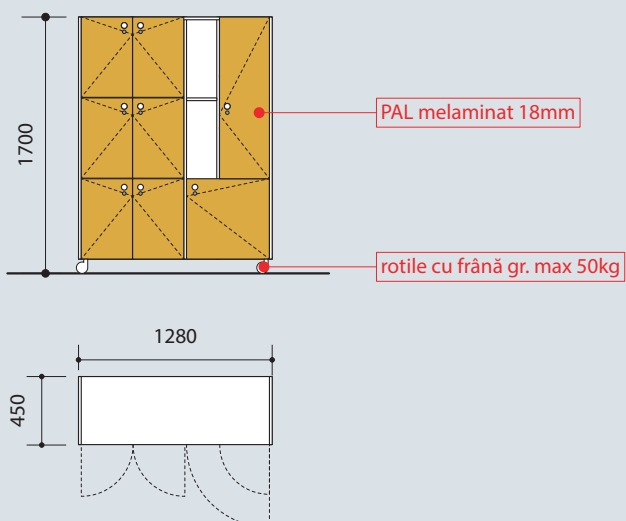
DULAP p/u ECHIPAMENT_var 1, 450 x 1280 x H 420 mm



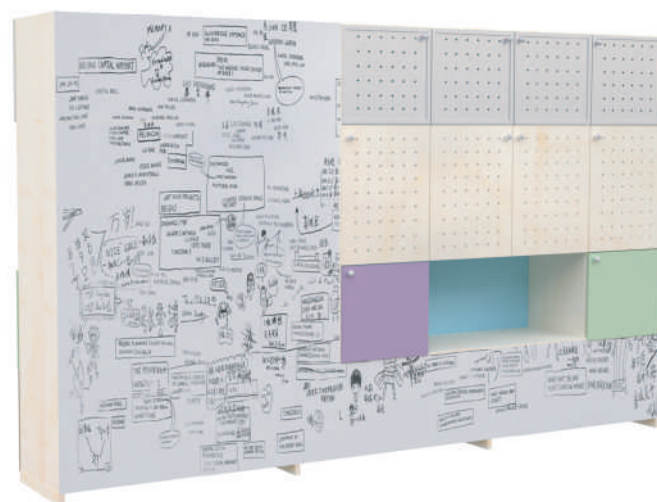
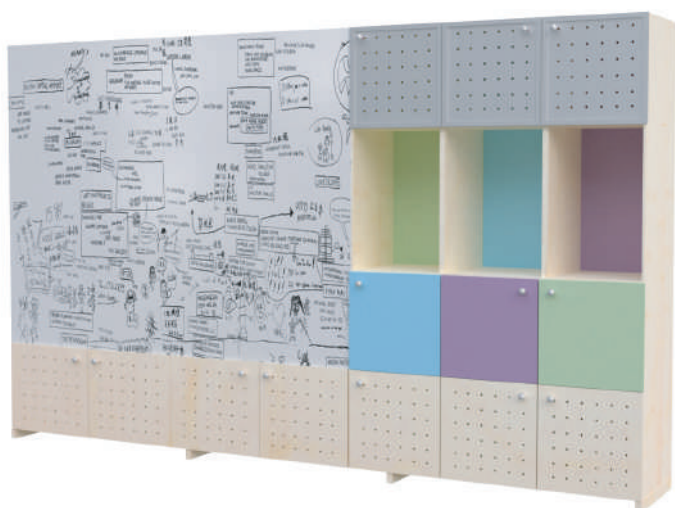
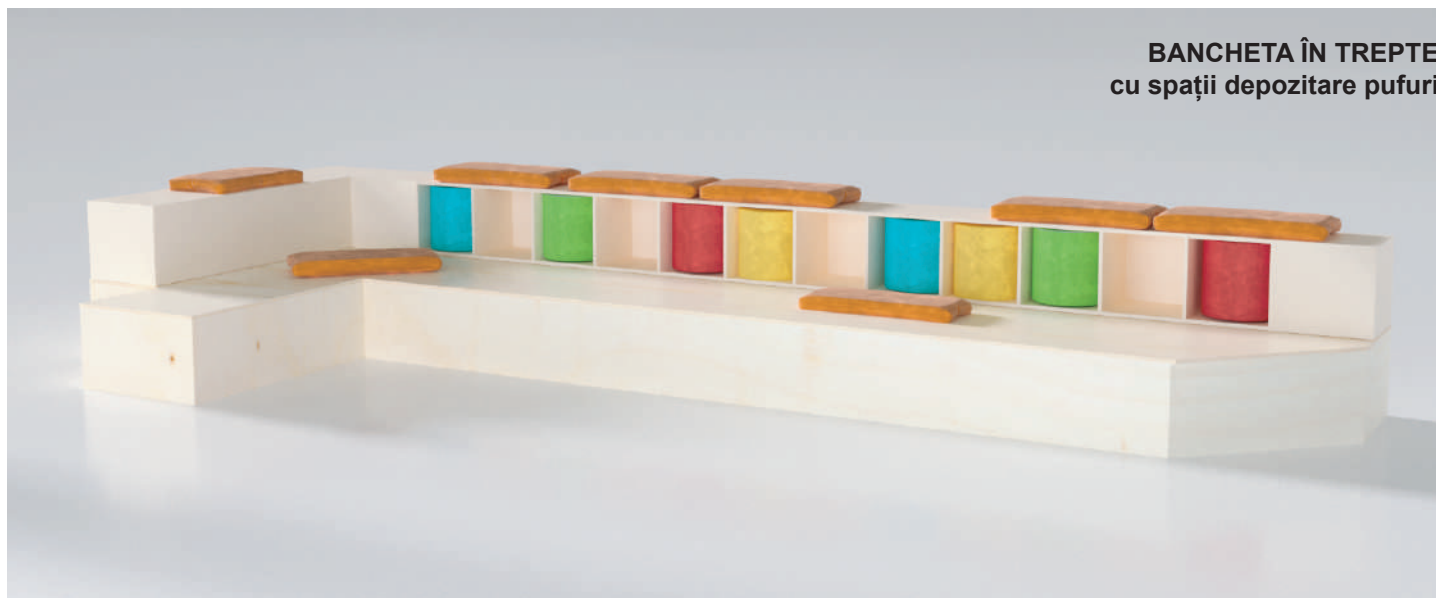
DULAP p/u ECHIPAMENT_var 2, 450 x 1280 x H 420 mm



DULAP p/u ECHIPAMENT_var 3, 450 x 1280 x H 420 mm



BANCHETA ÎN TREPTE
cu spații depozitare pufuri



SCAUN ISIT, culori:
gri, orange, roșu, verde, albastru



PUF, D 350 x H 420 mm



BANCHETA ÎN TREPTE



Bean Bag

**SCAUN , culori:
gri, orange, rosu, verde, albastru**



5. Finisaje de pereți. Gama cromatică.

Pereții vor fi pregătiți pentru finisaj de vopsea lavabilă. Tipul de vopsea acrilică de interior, cu uzură mare, și ușor în întreținere, economă, ecologică. Consumul pentru orice tip de vopsea crește, dacă suprafața este rugoasă, de aceea se recomandă o finisare netedă a stratului suport pentru vopsea. Pentru o rezistență sporită și durabilă se recomandă aplicarea unui strat de amorsă-grund pe pereți înainte de vopsea. Grundul se recomandă a fi de la producătorul, de la care va fi selectată vopseaua. Aplicarea se recomandă a fi făcută cu rola sau prin pulverizare.

Mai jos se face o listă a producătorilor în descreștere de la mai bun la mai puțin bun, aici se consideră următorii indicatori: rezistență la întreținere, suprafața m2 de acoperire în 2 straturi, intensitatea culorii și densitatea vopselei, preț, acuratețea culorii obținute cu cea selectată din paleta de culori, compoziția ecologică și lipsa mirosului după uscare.

a. Caparol CapaTrend <http://www.caparol.md/produse/vopsele/vopsele-lavabile-interior/vopsele-economice/capatrend.html>

b. Kober Ecoplast <http://www.kober.md/?p=182>

c. Supraten Vopsea Euroton Lav 14 kg <https://www.supraten.md/ro/catalog/otdelochnye-materialy/kraski/kraskivodoemulsionnye/54905/default.aspx>

d. Dufa "MODEM" Acrylat-Innenfarbe Vopsea acrilică. <http://dufa.md/ro/products/acrylat-innenfarbe-kraska-akrilatnaya/>

Pentru pereții scriere cu cretă se va utiliza vopsea specială de la producătorul Caparol. Acesta poate fi pigmentată în orice culoare din paleta producătorului.

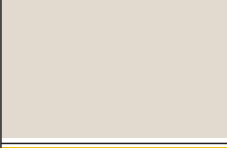
<https://www.caparol.ro/produse/vopsele/vopsele-lavabile-interior/vopsele-speciale/blackboard-paint.html>

Peretele ce va fi pentru montarea video (tehnica Chroma key), se aplică o vopsea apropiată de culoarea verde indicată în tabelul alăturat.

În dreapta sunt indicate culorile și gamele cromatice recomandate, culorile sunt selectate din 2 paletare:

1. NCS - standard internațional pentru toți producătorii de vopsea.

2. Caparol - producător german de vopsea, prezent pe piața locală.

	paleta NCS	paleta Caparol	Destinația culorii
	S 1005-G40Y	Moos 60	Culori de fon
	S 1510-Y10R	Curcuma 55	
	S 2010-Y30R	Palazzo 150	
	S 1502-Y50R	Onyx 55	
	S 1080-Y10R	Ginster 130	Culori accent
	S 0585-Y40R	Amber 125	
	S 0570-Y80R	Cameo 165	
	S 1040-B40G	Verona 145	
	S 3040-R50B	Viola 105	
	S 6500-N	Granit 15	Culori vopsea Blackboard
	S 6020-B	Pacific 100	
	S 6020-G30Y	Oase 70	
	S 2060-G20Y	Oase 130	Chroma key

LED panou 60x60cm



6. Iluminarea artificială și prize.

Iluminarea se face cu corpuri de lumină LED, panouri, tuburi liniare sau proiectoare (spot) cu montare pe șină. Se recomandă gruparea corpurilor de lumină, în dependență de zone și posibilități de conectare a corpurilor. Lumina se recomandă să fie neutră sau rece.

Pentru lumina generală, panourile LED de 60x60cm sunt cele mai indicate, amplasate la înălțimea optimă de la cota podelei de 2,8- 3,1 m, puterea variază între 40-48 W, și acoperă o suprafață de iluminare de 3m², producând un flux luminos de 500 lumeni (norma pentru clasele de studiu).

Firul electric și de internet se vor monta în perete prin tub gofrat de protecție sau exterior prin tuburi / canale pentru cablu. Tipul prizelor de 220 V și RJ45 (internet) se vor lua deja în dependență de modul ales de trasare a cablurilor. De preferat ca prizele de 220V și RJ45 să fie în grup de 4-5 module alături.

Producătorii de o calitate bună a prizelor sunt: Schneider (Germania), Legrande (Franța), Makel (Turcia). Înainte montarea cutiilor pentru prize în perete, e necesar de cunoscut producția cărui producător va fi montată, pentru a verifica dacă există grup de 4-5 module.

Pentru fiecare poziție unde va fi montat Televizor e necesar obligatoriu de montat 2 prize 220V +1 RJ45+ alte comunicații, după caz (HDMI, USB, etc.).

În dreapta sunt ilustrate câteva din corpurile de lumină recomandate:

LED cu 2 tuburi L=120 cm



LED cu 1 tub L=120 cm

Spot track LED, cu montare pe șină



7. Soluții tehnice a pardoselei și tavanului.

Materialul pentru pardosea se recomandă să fie neted, nelunecos, ușor de întreținut cu spălare umedă, rezistență la uzură și proprietăți antistatice. Pentru pardoseli se propune utilizarea următoarelor materiale de finisaj:

a. Parchet laminat din plăci MDF, grosimea 8-12mm. Aplicarea se face pe suprafețe rigide, drepte, de beton, ciment, OSB. Dacă există pardosea din lemn și nu poate fi supusă unei renovări calitative, se recomandă demontarea lemnului cu aplicarea ulterioară a unei șape de ciment cu grosimea de 4-5 cm.

b. În cazul existenței unei pardoseli de lemn veche, dar starea tehnică permite renovarea sa, se realizează rașchetarea stratului vechi de vopsea / lac până la textura lemnului. Apoi se aplică un impregnare ignifug și bioprotector pe bază de apă, cu impregnare adâncă în structura lemnului, și la urmă se aplică 2 straturi de lac pentru uzură intensă. Cele mai recomandate ar fi produsele de la Caparol, Sadolin, Kober.

c. Pentru spațiile în care o importanță mare are sunetul produs în grosimea pardoselei de la lovituri sau mers, se recomandă montarea unei pardoseli din PVC / vinil. Acest material există în rulou sau plăci de diferite mărimi, cu lipirea de adezivi speciali pe șapă autonivelantă, preparată prealabil. Costul unei astfel de pardoseli cu lucru inclus este de 2-3,5 ori mai scump decât o pardosea de parchet laminat aplicată pe șapă de ciment.

d. Nu se recomandă utilizarea pardoselei de gresie pentru spațiile de studii, datorită durtății și sunetului produs de la lovituri și mers.

Pentru tavan se propune utilizarea materialelor de finisaj ce dispersează sunetul și reduc reverberația. O soluție efektivă și accesibilă financiar este tavanul din plăci de fibră minerală bazaltică, biodegradabilă, cu suspendare pe structura de aluminiu, dimensiunea standard a unei plăci este de 60x60 cm, și poate fi combinată cu panourile LED de 60x60 cm. Mai jos este o poză cu un astfel de tavan. Dacă înălțimea tavanului este mai mare de 3,5 m, atunci poate tavanul fi finisat cu vopsea lavabilă, corpurile de lumină se suspendează la înălțimea de 3,0 m.

O altă soluție de absorbție a sunetului pot fi panouri ușoare, pe carcasă de aluminiu/ lemn, acoperite cu husă de pânză și umplute cu vatelină (ватин). Husa se prevede cu fermoar.

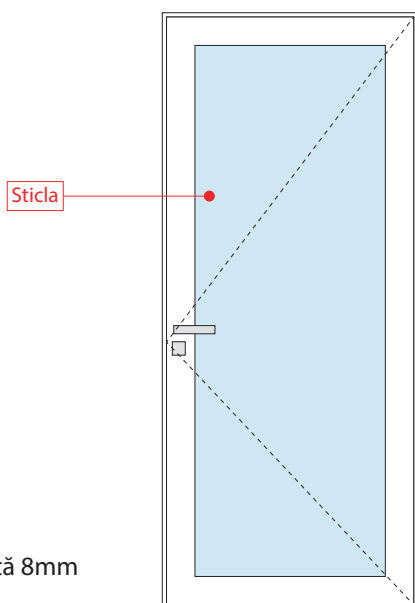
8. Geamuri și modele de uși.

Geamurile se recomandă să fie cu eficiență energetică, posibilități de deschidere a geamurilor pentru ventilație naturală, sticlă transparentă, o opțiune bună este posibilitatea de microventilație a geamului.

Ușa de intrare în clasă se recomandă cu montarea unei sticle transparente (triplex sau călită), mai jos sunt ilustrate câteva modele de uși:

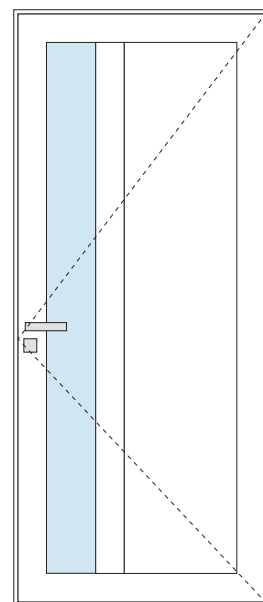
MODEL 1

900x2100
profil de aluminiu
sticlă triplex transparentă 8mm
prag de aluminiu



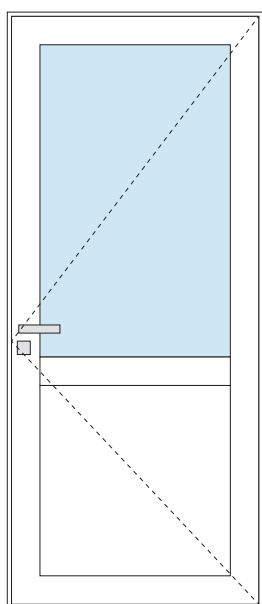
MODEL 2

900x2100
profil de aluminiu
sticlă triplex transparentă 8mm
prag de aluminiu



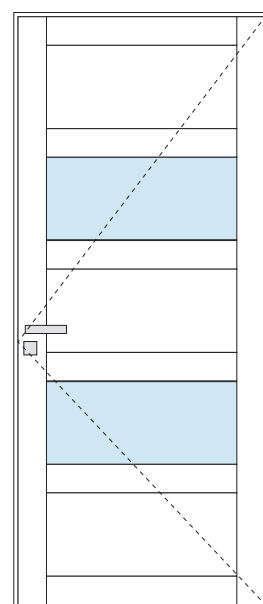
MODEL 3

900x2100
profil de aluminiu
sticlă triplex transparentă 6mm
prag de aluminiu



MODEL 4

900x2100
profil de aluminiu
sticlă triplex transparentă 6mm
prag de aluminiu



9. Elemente de decor.

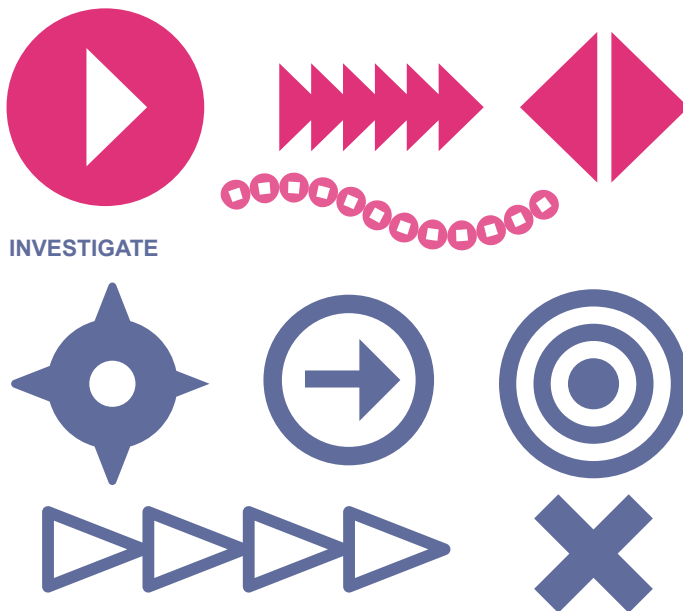
Pentru a individualiza designul clasei se propune elemente de decor într-o formă interactivă. Acestea ar fi autocolante cu imagini grafice ce vor fi prezentate alături; ele având funcția de stimulare și activare a imaginației elevilor, îndeplinesc și funcția de orientare mai ușoară participanților la procesul de predare / învățare.

Se recomandă o zonă pentru prezentarea lucrărilor elevilor pe pereți sau rafturi.

PRESENT



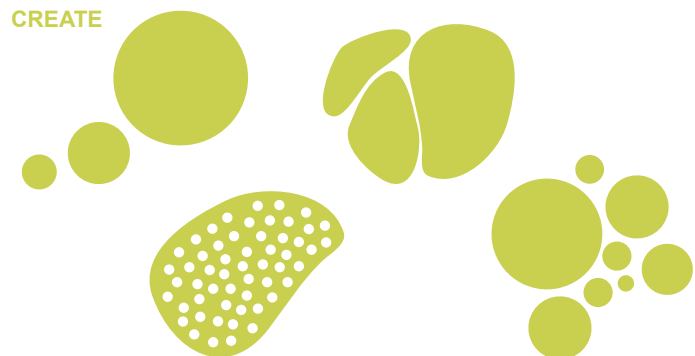
INTERACT



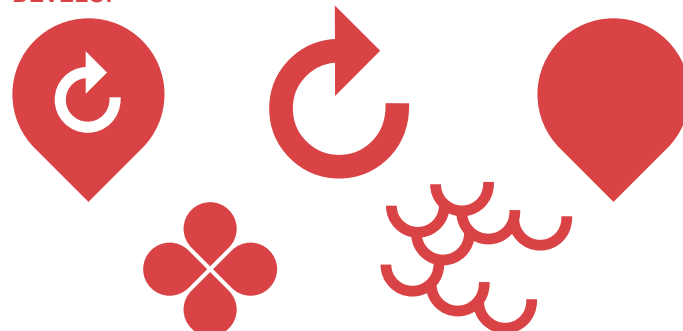
EXCHANGE

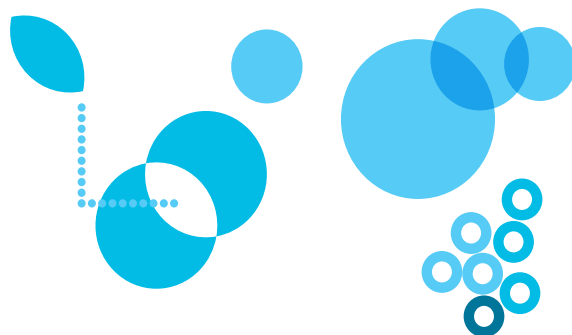


CREATE



DEVELOP





{clasa
viITorului}
învățăm altfel



10. Surse bibliografice

<http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=317324>

<https://elearningindustry.com/4-changes-will-shape-classroom-of-the-future-making-education-fully-technological>

<https://elearningindustry.com/artificial-intelligence-in-the-classroom-role>

<https://elearningindustry.com/2018-vr-headsets-will-impact-classroom-learning>

<https://elearningindustry.com/trends-in-education-technology-modern-society>

<https://elearningindustry.com/biometrics-in-schools-data-enhance-learning-4-ways>

<https://elearningindustry.com/technology-improves-education-8-ways>

<http://fcl.eun.org/paidos-future-classroom>

<https://www.theguardian.com/teacher-network/teacher-blog/2013/jun/19/technology-future-education-cloud-social-learning>

<http://www.thetechedvocate.org/10-ways-create-classroom-future/>

<https://www.theguardian.com/get-into-teaching/2018/jan/30/inside-the-classrooms-of-the-future>

<https://www.telegraph.co.uk/education/stem-awards/design/schools-of-the-future/>

<https://resourced.prometheanworld.com/reimagining-modern-classroom/>

<https://resourced.prometheanworld.com/creating-modern-classroom/>

<https://envoplan.co.uk/education-news/successful-classroom-more-than-the-sum-of-its-parts>

<https://www.educationdive.com/news/innovative-classroom-design-requires-shift-to-designer-mindset/515431/>

<https://www.amazon.com/Space-Educators-Rebecca-Louise-Hare/dp/1945167017>

<http://www.referate-scolare.ro/desen/Culorile---Caracteristici--Culoarea-In-Procesul-De-Invatamant/>

<https://blogstudiog.com/category/education-and-child-care/>

<http://www.colorobjects.com/en/color-columns/the-colour-real/item/357-psychology-of-colour-in-the-educational-environment.html>

<https://webspm.com/Articles/2013/12/01/Coloring-the-Classroom.aspx?Page=2>

<https://webspm.com/Articles/2016/06/19/Color-in-the-Learning-Environment.aspx>