

# VYUŽITÍ PROJEKTOVÝCH METOD PRO ROZVOJ TECHNICKY ORIENTOVANÉ TVOŘIVOSTI

JAN NOVOTNÝ, JARMILA HONZÍKOVÁ

**Abstrakt:** Článek pojednává o projektové metodě a jejím využití pro rozvoj technicky orientované tvořivosti. Prezentuje pedagogický výzkum jehož hlavním cílem bylo zjistit, zda využití projektových a problémových metod výuky při komplexním pojetí práce s materiály na ZŠ rozvíjí u žáků jejich technicky orientovanou tvořivost.

**Klíčová slova:** projektová metoda, technicky orientovaná tvořivost, pedagogický výzkum

**Abstract:** This contribution present comparison of using of project method and usage of this method for the development of technically oriented creativity. Present pedagogic research whose main aim was find out usage of project and problem methods in technical education as completely conceptional work with materials on primary schools and efekt of this metod to pupils technically oriented creativity.

**Key words:** project methods, technically oriented kreativty, pedagogic research

## Úvod

V dnešní době realizuje projektové vyučování České republiky mnoho škol. Jedná se o projekty krátkodobé, dlouhodobé, malé i velké. Velmi často se jich využívá v přírodovědných a technických předmětech, které byly nejméně postiženy snižováním časové dotace. Projektové vyučování vytváří reálný prostor pro zvyšování počtu hodin těchto předmětů a zároveň i potřebnou integraci s ostatními předměty. Výchovně vzdělávací projekt je integrované vyučování, které staví před žáky jeden nebo více úkolů. Cílem projektu je splnění úkolu. Ke splnění úkolu potřebují žáci vyhledat řadu informací, umět použít a zpracovat dosavadní znalosti, navázat kontakty s odborníky, umět organizovat práci, pracovat týmově, naučit se komunikaci. Při plnění úkolu žáci poznávají, že školní práce dostává konkrétní užitečnou podobu. Poznávají, že důležitou roli při plnění úkolů mají nejen dovednosti a vědomosti, ale také potřeba uznání, seberealizace, nelze opomenout ani vědomí smysluplnosti.

Projektové metody a problémové metody se využívají jako aktivizující metody na všech stupních výchovně vzdělávací soustavy. Velmi často je tato metoda využívána na základních školách (Mach, Honzíkova, 2004), ale i na středních a vysokých školách (Mach, 2001; Novotný, 2003).

Každé vyučování by mělo žákům poskytnout zároveň i dostatek prostoru pro tvořivou práci. Podmínek, které by mělo takovéto vyučování splňovat, lze stanovit hned několik - zajištění příležitosti pro tvořivou práci žáků, jejich podpora, oceňování jejich nápadů a myšlenek, poskytování dostateku času k myšlení, k produkování představ a k rozvoji fantazie, projevy kladného vztahu k žákům. Projektová metoda je jednou z metod, které tyto podmínky splňují. Tento článek prezentuje výsledky pedagogického výzkumu zaměřeného na rozvoj technicky orientované tvořivosti pomocí projektové metody.

## **Rozvoj technicky orientované tvořivosti pomocí projektové metody - pedagogický experiment**

### **Cíle výzkumu**

Cílem pedagogického experimentu bylo zjistit, zda využití projektových a problémových metod výuky při komplexním pojetí práce s materiály na ZŠ rozvíjí u žáků jejich technicky orientovanou tvořivost.

### **Výzkumné metody**

Pro získání potřebných dat - úroveň technicky zaměřené tvořivosti před a po experimentálním působení - byl zvolen u obou skupin, kontrolní i experimentální, Tvarový skládací test (TST), který je zaměřen na tzv. praktickou inteligenci, tedy schopnost úspěšně řešit nové úlohy praktického zaměření.

### **Základní soubor a vzorek pro realizaci výzkumu**

Experiment probíhal ve čtyřech třídách žáků 7. ročníků dvou základních škol v Ústeckém kraji. V sedmých ročnících je v rámci technického vzdělávání vzhledem k zaměření projektu již dostatečný prostor i pro zařazování náročnějších projektů.

Snahou v tomto experimentu bylo dosáhnout toho, aby výběr skupin subjektů před experimentálním působením i po něm byl rovnocenný. Ze základního souboru byl pořízen výběr tak, aby bylo pokud možno udělat závěry platné takřka pro celý soubor žáků sedmých ročníků základních škol.

Záměrně byly vybrány čtyři třídy sedmých ročníků se zařazením praktických činností ze dvou základních škol v Ústeckém kraji. Na obou školách probíhala v sedmých ročnících výuka tematického celku „Práce se dřevem“. Došlo k rozdělení žáků těchto vybraných tříd do experimentálních a kontrolních skupin. V praxi ovšem není možné přeskupování žáků nad rámec třídy, natož pak nad rámec školy.

Výuka praktických činností je realizována při rozdělených třídách do dvou skupin. Úkolem bylo rozdělit tyto třídy do skupin tak, aby co nejlépe vyhovovaly výzkumným záměrům, a sice tak, aby byly pokud možno rovnocenné. Tím je možné využít techniku paralelních skupin, kdy současně pracujeme se dvěma nebo více skupinami. Možností srovnání se dosahuje celkově věrohodnějších výsledků. Chráska (1998) v této souvislosti hovoří o experimentálních plánech, které dělí do šesti základních skupin. V tomto případě se jedná o tzv. „plán 2“, který Chráska popisuje takto:

„Obě zkoumané skupiny vyučuje týž učitel. Lze předpokládat, že úroveň práce učitele bude stejná (i když nelze vyloučit např. větší zaujetí učitele pro jednu z metod apod.), čímž se zčásti vyloučí vliv nestejných vnějších podmínek k učení.“

Vždy v obou třídách na každé škole vyučují vždy stejní učitelé, čímž se zčásti skutečně vylučuje vliv nestejných podmínek k učení.

Při rozdělení žáků do jednotlivých skupin bylo třeba zvážit metodu, kterou má být rozdělení provedeno. Nabízí se technika zachování stávajících skupin s tím, že dle lepšího průměrného umístění ve vstupním testu určíme kontrolní skupinu a skupina s horším výsledkem bude experimentální. Tato metoda však s sebou nese určitá rizika spojená s tím, že skupiny budou nerovnocenné. Takové rozdělení může přinášet komplikace při zjišťování výsledků vlivu experimentálního působení. Dá se předpokládat, že při rozdílných vstupních úrovních budou výstupní úrovně také rozdílné. Vzhledem k možným vlivům neznámých proměnných (možnost progresivního růstu úrovně osvojení poznatků vzhledem k vstupním znalostem, opakující se test v ne příliš dlouhém časovém odstupu apod.), nebyla tato varianta zvolena.

Byla zvolena známá technika losování z pořadí žáků dle počtu dosažených bodů v testu. Před samotným zahájením experimentu byl žákům zadán test zjišťující vstupní vědomosti a poznatky v dané problematice. Na základě jeho výsledků byly vytvořeny z každé třídy dvě skupiny tak, aby součet bodů dosažených v testu byl pro každé dvě spárované skupiny stejný. Po sestavení sestupného pořadí žáků dle počtu dosažených bodů v testu pro každou třídu a následné rozdělení na dvojice (1. a 2. v pořadí, 3. a 4. v pořadí atd.). Na základě náhodného výběru ze dvou zadaných čísel za pomoci kalkulátoru byl vždy jeden žák vybrán do kontrolní skupiny a jeden do skupiny experimentální.

### **Konkrétní rozdělení respondentů do jednotlivých skupin**

Po zvážení všech možností byly vybrány čtyři třídy, které byly rozděleny na osm skupin - čtyři experimentální a čtyři kontrolní. V experimentálních skupinách byly navozeny experimentální změny, tedy nezávisle proměnné. Výuka probíhala na základě zpracovaných témat projektů s vyšší frekvencí zařazených problémových úloh. V kontrolních skupinách výuka probíhala tradičním způsobem. Jedním z kritérií pro výběr škol byl i požadavek, aby obě třídy na škole, a tudíž všechny čtyři skupiny na každé škole, vyučoval jeden učitel. S oběma vyučujícími byla prokonzultována problematika a možná rizika. Abychom se vyhnuli nežádoucímu vlivu experimentu v kontrolní skupině, byla časově do rozvrhu zařazena experimentální skupina vždy až za skupinu kontrolní.

### **Pracovní kódy:**

Základní škola - **Š1**.

Experiment probíhal ve dvou třídách sedmých ročníků. Jednalo se o třídy **VII.C** a **VII.A**. Ve třídě VII.A je 24 žáků a v VII.C jich je 22. Předmět praktické činnosti vyučuje učitel s šestnáctiletou praxí.

Základní škola - **Š2**.

I zde probíhal experiment ve dvou třídách sedmých ročníků. Jsou to třídy **VII.B** a **VII.A**. Shodu okolností je v obou třídách shodný počet žáků - 19. Výuku vede mladý aprobovaný učitel s tříletou praxí.

Pro přehlednost byly jednotlivé skupiny rozděleny pracovními kódy:

**X-ŠYZ**

vysvětlivky: **Š**...škola - Š1, Š2

X...typ skupiny - E - experimentální, K - kontrolní  
 Y...číslo školy - 1,2  
 Z...třída - A - VII.A, B - VII.B, C - VII.C  
 Typ skupiny: E - experimentální, K - kontrolní

Tab. 1- Přehled jednotlivých zúčastněných skupin a jejich počty žáků

SKUPINA	POČET ŽÁKŮ
E-Š1A	12
E-Š1C	11
K-Š1A	12
K-Š1C	11
E-Š2A	9
E-Š2B	9
K-Š2A	10
K-Š2B	10

Celkem se výzkumu zúčastnilo 84 žáků.

V kontrolních skupinách celkem 43 žáků.

V experimentálních skupinách celkem 41 žáků.

### Strategie výzkumu a časový plán realizace

Experimentální časový plán byl rozvržen do tří etap. První etapa byla zahájena společně se začátkem nového školního roku z důvodu co nejmenších komplikací při přerozdělování žáků do jednotlivých skupin.

### Realizační etapy výzkumu a časové rozvržení

#### První etapa – září 2003

Jednotlivé třídy byly rozděleny na kontrolní a experimentální skupiny hned z počátku školního roku 2003/2004. Proběhlo testování pomocí TST za účelem zjištění úrovně technické tvořivosti žáků.

#### Druhá etapa – říjen 2003 až květen 2004

Následovala výuka ve skupinách a experimentální působení na určených skupinách vybraných základních škol. Navození experimentálních změn spočívalo v působení projektových a problémových metod na žáky experimentálních skupin v předmětu Praktické činnosti, tematický okruh Práce se dřevem.

## **Třetí etapa – červen 2004**

Závěrečná etapa výzkumu - posttest TST - zjištění závěrečné úrovně technické tvořivosti.

### **Tvarový skládací test**

Ke zjištění úrovně technické tvořivosti žáků byl zvolen Tvarový skládací test (TST) jehož autorem je G. A. Lienert. V první etapě byla zvolena forma A. K ověření změn po skončení experimentálního působení na žáky byla ve třetí etapě použita testová forma B. Tím bylo zaručeno, že nedojde ke zkreslení experimentu vlivem zapamatování si správných odpovědí.

### **Charakteristika testu**

Tvarový skládací test (TST) především zkouší, co se už dávno označuje jako „praktická inteligence“, tedy schopnost úspěšně řešit nové úlohy praktického rázu.

Ve skutečnosti TST ukazuje určité zvláštní znaky, kterými se liší od ostatních testů:

1. Zkoušené osoby musí pracovat s konkrétním materiálem.
2. Úlohy jsou v zásadě názorně řešitelné.
3. Existuje několik způsobů řešení, ze kterých je možno realizovat:
  - a) Hravé zkoušení (skládat plošné tvary pokusem a omylem).
  - b) Systematické kombinování (například začít s určitým plošným tvarem).
  - c) Myšlenkové řešení (vyřešení bez použití plošných tvarů).
4. Při řešení úloh TST nápad hraje zřejmě větší úlohu než usuzovací myšlení.
5. Úlohy jsou takového druhu, že zkoušenou osobu samy motivují k optimálním výkonům.
6. Úlohy jsou uspořádané podle stupně obtížnosti; proto je TST výkonový test (Power-Test).
7. Čas na vykonání testu je z důvodu časové úspornosti omezený; potud je TST do jisté míry také testem rychlosti (Speed-Test).
8. Všechny testové úlohy patří k tomu samému typu testových úloh, proto je TST homogenním testem.
9. Úspěšné vyřešení nepředpokládá řečové znalosti, ani vědomosti nebo jiné osobité znalosti; proto TST patří k neverbálním testům.
10. TST se dá vytvořit jako individuální i skupinový test.
11. TST je úsporný test, na jeho vyplnění je třeba jen dvacet minut při malé spotřebě materiálu.
12. TST je porovnatelný test, protože má normy a paralelní formu.

Tímto TST odpovídá veškerým požadavkům, které jsou kladeny na moderní testový nástroj a proto se může v rukách výzkumníka osvědčit jako zkušební prostředek, který poskytuje bohaté informace. Test je určen především pro rychlé a poměrně přesné určení úrovně technické tvořivosti žáků. Test je využíván celou řadou autorit především při výzkumech, kdy není bezpodmínečně nutné zvát na pomoc psychologa, jehož pomoc je u většiny ostatních testů nezbytností.

## Realizace tvarového skládacího testu

### Návod k testu a jeho provedení

Každý žák obdrží obálku se čtyřmi díly plošných tvarů z lepenky. Na první straně testového sešitu je náčrtek tropické helmy. Nyní tyto čtyři díly položíme na načrtnutou figuru jak to naznačují přerušované čáry. Plošné tvary z nákresu helmy zase sebereme a zakreslíme okrajové čáry jednotlivých dílů do figury, přičemž místo pravítka můžeme použít nevybrané plošné dílce z figury. Obrysy plošných tvarů, pokud jsou správně nakreslené, musí přesně zapadat a krýt se s přerušovanými čarami na předloze. (Ve školních třídách se doporučuje obrys figury nakreslit na tabuli ve zvětšené formě a zakreslit okrajové čáry. Při kreslení mohou pomáhat žáci.)

Na dalších stranách tvarového skládacího testu jsou znázorněny další obrysy figur podobného druhu, například žlábek pro kabel, ponorka aj., u kterých přerušované čáry chybí. Ty musí žáci sami nakreslit. Pokud plošné dílce do náčrtu správně vložili, stačí díly přímo obkreslit.

Úlohy jsou očíslované. Dle možností je dobré postupovat popořadě. Ovšem není dobré se příliš dlouho zdržovat u jedné úlohy. Žákům se musí zdůraznit, aby v případě nevyřešené úlohy přešli k řešení další úlohy.

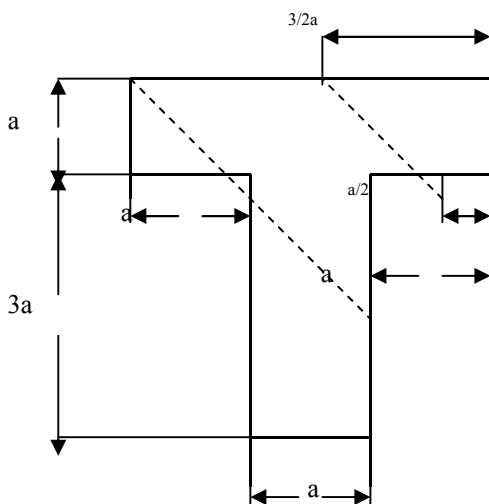
Čas určený k vypracování testových úloh je dvacet minut. Po skončení tohoto limitu se pracovní sešity vyberou a vyhodnotí.

### Testový materiál:

Na vykonání testové zkoušky potřebujeme následující materiál a tiskoviny:

- Manuál
- Čtyři plošné tvary vystřižené z tvrdého papíru (obr. 1).
- Testový sešit (forma A nebo B) ve kterém jsou testové úlohy a kde se zapisují také testové odpovědi. Forma A sloužila jako vstupní test, forma B pak jako výstupní.
- Klíč k vyřešení pro formu A a B.
- Tabulku norem I. a II.

Obr. 1 - plošné tvary testu



## Podmínky pro skupinové vykonání testu

- Při větších skupinách je třeba přibrat podle možnosti ještě další osoby, které by konaly dozor při vykonávání testu.
- Zkoušené osoby posadíme pohodlně tak, aby mohly volně pohybovat lokty.

## Vyhodnocení testu

### Vyhodnocení hrubého skóre testu

Hrubá hodnota TST je určena počtem správně vyřešených úloh. Řešení je správné, pokud plošné tvarové díly přesně pokryjí obrys načrtnuté figury. Kromě toho je třeba pamatovat na to, že při některých úlohách (hlavně u formy B) také nesprávná řešení (záměny ozubené části s velkým pravouhlým lichoběžníkem) se vyhodnocují jako správná řešení. Tato „nesprávná“, avšak podle výsledků analýzy úloh definována jako řešení „správná“, jsou v klíči označena hvězdičkou.

### Použití tabulek norem

Pokud poznáme hrubou hodnotu, můžeme určit postavení zkoušené osoby v rámci její věkové skupiny. K tomu je potřebná tabulka norem. Určení normových hodnot je podle použité grafické metody velmi jednoduché:

Dejme tomu, že 13-ti letý žák by dosáhl hrubého skóre = 7. Chceme zjistit normu podle věku. V tabulce I. při hrubém skóre = 7 vztyčíme přímkou, jakmile se protne s vodorovnou přímkou, která ukazuje dosáhnuté normy pro věk 13 let.

Výška průsečíku určuje při odečítání na levé ordinátě standardní hodnotu (SH), (definované jako Amthauerově Inteligenčním strukturním testě); dostaneme: SH = 103. resp. centilovou hodnotu = 60.

Stupnice na ose x je rozšířená do 24, protože zkoušené osoby, které všech dvacet úloh předčasně vyřeší, dostanou z paralelní formy dodatkovou úlohu (poslední stranu a tímto způsobem můžou dosáhnout vyššího hrubého skóre).

## Prezentace a analýza výzkumného materiálu

### Výsledky Tvarového skládacího testu

Po vyhodnocení testů byly k dispozici výsledky testů pro obě testované skupiny na ZŠ. To znamená výsledky vstupního testu (forma A) a výstupního testu (forma B) pro kontrolní a experimentální skupiny.

Maximální možný počet dosažených bodů, kterého bylo možno dosáhnout, byl 20. Za každou správnou odpověď byl přidělen jeden bod.

Na začátku první etapy byla úroveň technické tvořivosti žáků testována vstupním testem, což je sešitová testová forma A. K ověření změn po skončení experimentálního působení na žáky sloužila jako výstupní test sešitová testová

forma B. Tím bylo zaručeno minimální zkreslení experimentu vlivem toho, že by si žáci zapamatovali správné odpovědi testových úloh.

### Dosažený počet bodů TST v jednotlivých skupinách

#### Vstupní test (forma A):

Tab. 2 - Vstupní test (forma A) – kontrolní skupina

Žák	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Dosažené Body	7	5	8	3	20	7	13	8	11	8	12	10	11	12	6
Žák	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Dosažené Body	10	8	10	9	12	8	10	11	5	7	2	9	9	9	12
Žák	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	Σ	
Dosažené Body	10	9	7	6	13	3	7	8	9	10	11	12	8	385	

Průměrný počet bodů na jednoho žáka: **8,95**

Tab. 3 - Vstupní test (forma A) – experimentální skupina

Žák	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Dosažené Body	6	6	5	2	4	9	18	9	11	2	5	7	14	9	8
Žák	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Dosažené Body	12	11	10	9	8	17	8	11	7	18	3	6	8	5	7
Žák	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	Σ			
Dosažené Body	9	8	11	10	3	9	6	9	2	10	9	359			



Průměrný počet bodů na jednoho žáka: **8,74**

**Výstupní test (forma B):**

*Tab. 4 - Výstupní test (forma B) – kontrolní skupina*

<b>Žák</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>Dosažené Body</b>	12	18	13	10	15	8	6	7	8	5	12	11	8	15	8
<b>Žák</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
<b>Dosažené Body</b>	11	9	11	18	9	8	11	10	5	8	3	20	7	13	8
<b>Žák</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	$\Sigma$	
<b>Dosažené Body</b>	12	7	4	11	17	14	7	7	12	6	15	9	8	<b>426</b>	

Průměrný počet bodů na jednoho žáka: **9,91**

Procentuální nárůst na jednoho žáka: **10,7%**

*Tab. 5 - Výstupní test (forma B) – experimentální skupina*

<b>Žák</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>Dosažené Body</b>	9	8	5	4	5	10	18	18	16	4	8	11	14	11	8
<b>Žák</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
<b>Dosažené Body</b>	13	13	10	10	11	18	8	12	8	19	4	10	8	5	8
<b>Žák</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	$\Sigma$			
<b>Dosažené Body</b>	10	8	12	11	5	9	6	12	4	11	9	<b>403</b>			

Průměrný počet bodů na jednoho žáka: **9,82**

Procentuální nárůst na jednoho žáka: **12,3%**

V tabulce č. 6 jsou znázorněny průměrné výsledky TST na jednoho žáka spolu s procentuálními nárůsty zlepšení vlivem experimentálního působení.

*Tab. 6 – výsledky TST*

Skupina	Průměrný počet bodů na 1 žáka		Procentuální nárůst
	Forma A	Forma B	
KONTROLNÍ	8,95	9,91	<b>10,7%</b>
EXPERIMENTÁLNÍ	8,74	9,82	<b>12,3%</b>

Z tabulky č. 6 je patrné, že po skončení experimentálního působení došlo u obou skupin k nárůstu technické kreativity o více než deset procent. Je to dáno tím, že nárůst tvořivosti je v tomto věku žáků (7. ročník ZŠ) běžný. Nárůst byl umocněn ještě více tematikou učiva. Práce se dřevem je pro všechny žáky velmi motivující.

Při průměrném procentuálním nárůstu kreativity přepočtené na jednoho žáka dopadla lépe experimentální skupina, kde nárůst byl o 1,6% vyšší.

### Vyhodnocení TST z hlediska četnosti dosažených bodů

*Tab. 7 - Vstupní test – kontrolní skupina*

Dosažené skóre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Četnost	0	1	2	0	2	2	5	7	6	6
Rel.četnost (%)	0	2,33	4,65	0	4,65	4,65	11,63	16,28	13,95	13,95
Dosažené skóre	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Četnost	4	5	2	0	0	0	0	0	0	1
Rel.četnost (%)	9,3	11,63	4,65	0	0	0	0	0	0	2,33

$\Sigma = 43$  žáků...100%

Tab. 8 - Vstupní test - *experimentální skupina*

Dosažené skóre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Četnost	0	3	2	1	3	4	3	5	8	3
Relativní četnost	0	7,32	4,88	2,44	7,32	9,76	7,32	12,2	19,5	7,32
Dosažené skóre	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Četnost	4	1	0	1	0	0	1	2	0	0
Rel.četnost (%)	9,76	2,44	0	2,44	0	0	2,44	4,88	0	0

$\Sigma = 41$  žáků...100%

Tab. 9 - Výstupní test – *kontrolní skupina*

Dosažené skóre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Četnost	0	0	1	1	2	2	5	8	3	2
Rel.četnost (%)	0	0	2,33	2,33	4,65	4,65	11,63	18,6	6,98	4,65
Dosažené skóre	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Četnost	5	4	2	1	3	0	1	2	0	1
Rel.četnost (%)	11,63	9,3	4,65	2,33	6,98	0	2,33	4,65	0	2,33

$\Sigma = 43$  žáků...100%

Tab. 10 - Výstupní test - *experimentální skupina*

<b>Dosažené skóre</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Četnost</b>	0	0	0	4	4	1	0	8	3	5
<b>Relativní četnost</b>	0	0	0	9,76	9,76	2,44	0	19,5	7,32	12,2
<b>Dosažené skóre</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
<b>Četnost</b>	5	3	2	1	0	1	0	3	1	0
<b>Rel.četnost (%)</b>	12,2	7,32	4,88	2,44	0	2,44	0	7,32	2,44	0

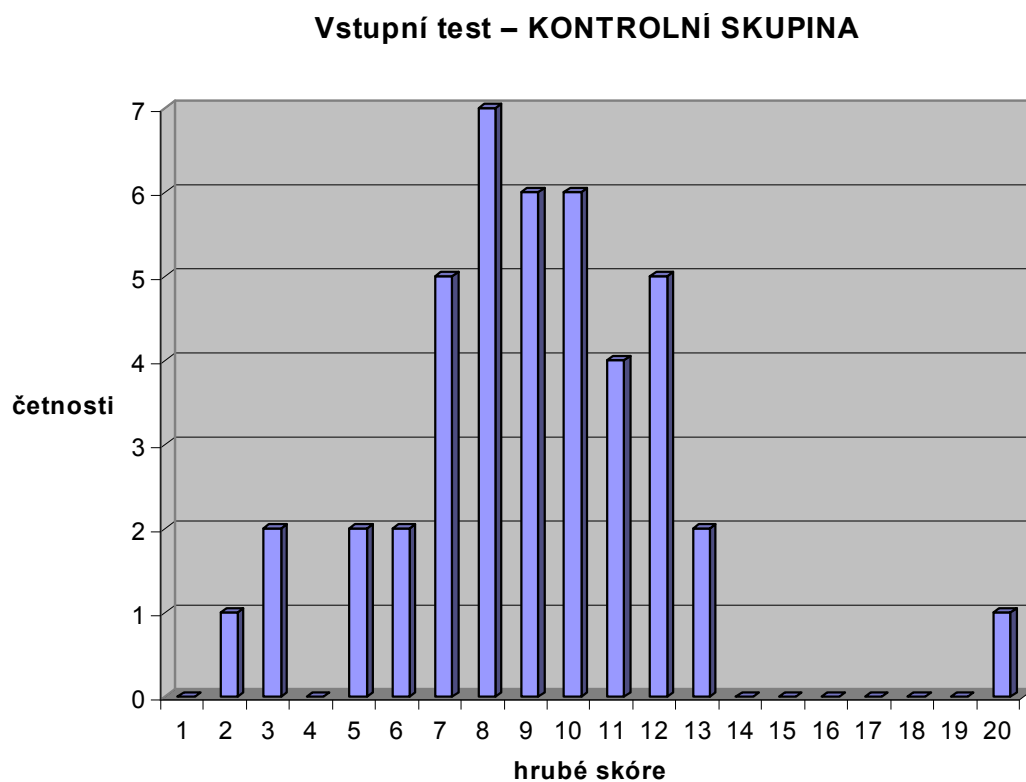
**$\Sigma = 41$  žáků...100%**

Tab. 11 - Výsledky TST jednotlivých žáků obou skupin

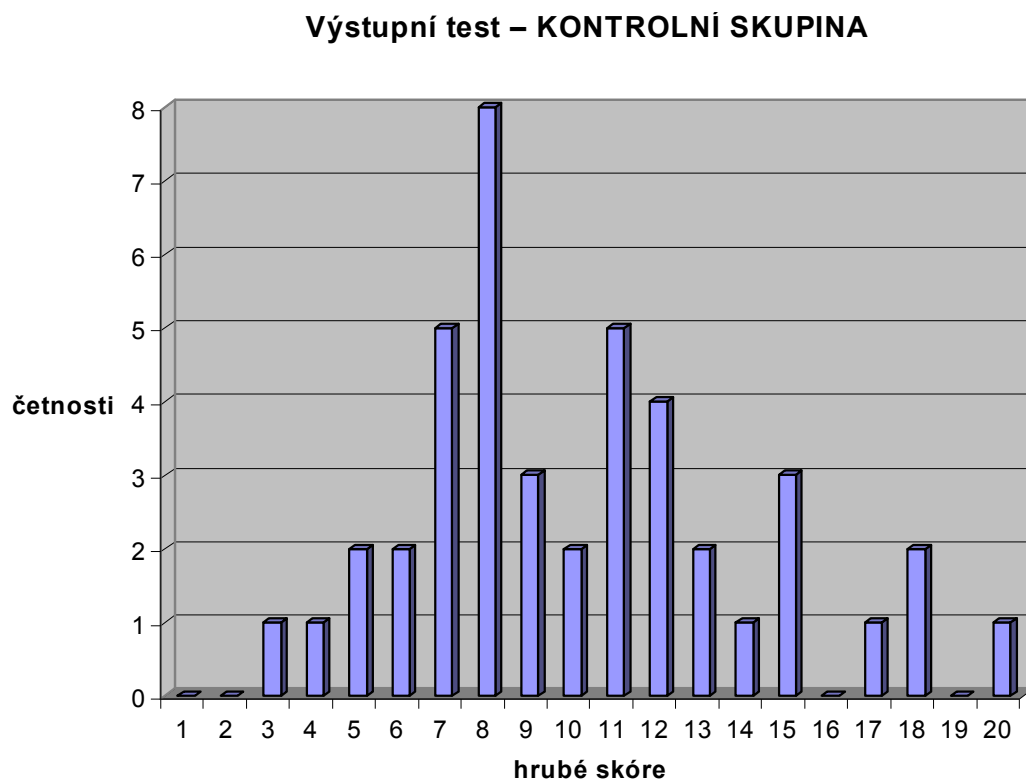
Žák	EXPERIMENTÁLNÍ SKUPINA				Žák	KONTROLNÍ SKUPINA			
	Počet bodů		Rozdíl bodů	nárůst %		Počet bodů		rozdíl bodů	nárůst %
	Vstupní test	Výstupní test				Vstupní test	Výstupní test		
1	6	9	3	15	1	7	12	5	5
2	6	8	2	10	2	5	18	13	65
3	5	5	0	0	3	8	13	5	25
4	2	4	2	10	4	3	10	7	35
5	4	5	1	5	5	20	15	-5	-25
6	9	10	1	5	6	7	8	1	5
7	18	18	0	0	7	13	6	-7	-35
8	9	18	9	45	8	8	7	1	5
9	11	16	5	25	9	11	8	-3	-15
10	2	4	2	10	10	8	5	-3	-15
11	5	8	3	15	11	12	12	0	0
12	7	11	4	20	12	10	11	1	5
13	14	14	0	0	13	11	8	-3	-15
14	9	11	2	10	14	12	15	3	15
15	8	8	0	0	15	6	8	2	10
16	12	13	1	5	16	10	11	1	5
17	11	13	2	10	17	8	9	1	5
18	10	10	0	0	18	10	11	1	5
19	9	10	1	5	19	9	18	9	45
20	8	11	3	15	20	12	9	-3	-15
21	17	18	1	5	21	8	8	0	0
22	8	8	0	0	22	10	11	1	5
23	11	12	1	5	23	11	10	-1	-5
24	7	8	1	5	24	5	5	0	0
25	18	19	1	5	25	7	8	1	5
26	3	4	1	5	26	2	3	1	5
27	6	10	4	20	27	9	20	11	55
28	8	8	0	0	28	9	7	-2	-10
29	5	5	0	0	29	9	13	4	20
30	7	8	1	5	30	12	8	-4	-20
31	9	10	1	5	31	10	12	2	10
32	8	8	0	0	32	9	7	-2	-10
33	11	12	1	5	33	7	4	-3	-15
34	10	11	1	5	34	6	11	5	15
35	3	5	2	10	35	13	17	4	20
36	9	9	0	0	36	3	14	11	55
37	6	6	0	0	37	7	7	0	0
38	9	12	3	15	38	8	7	-1	-5
39	2	4	2	10	39	9	12	3	15
40	10	11	1	5	40	10	6	-4	-20
41	9	9	0	0	41	11	15	4	20
					42	12	9	-3	-15
					43	8	8	0	0
Σ	359	403	44	5,44%	Σ	385	426	41	4,76%

Pro přehlednost uvedeme naměřené hodnoty v grafech:

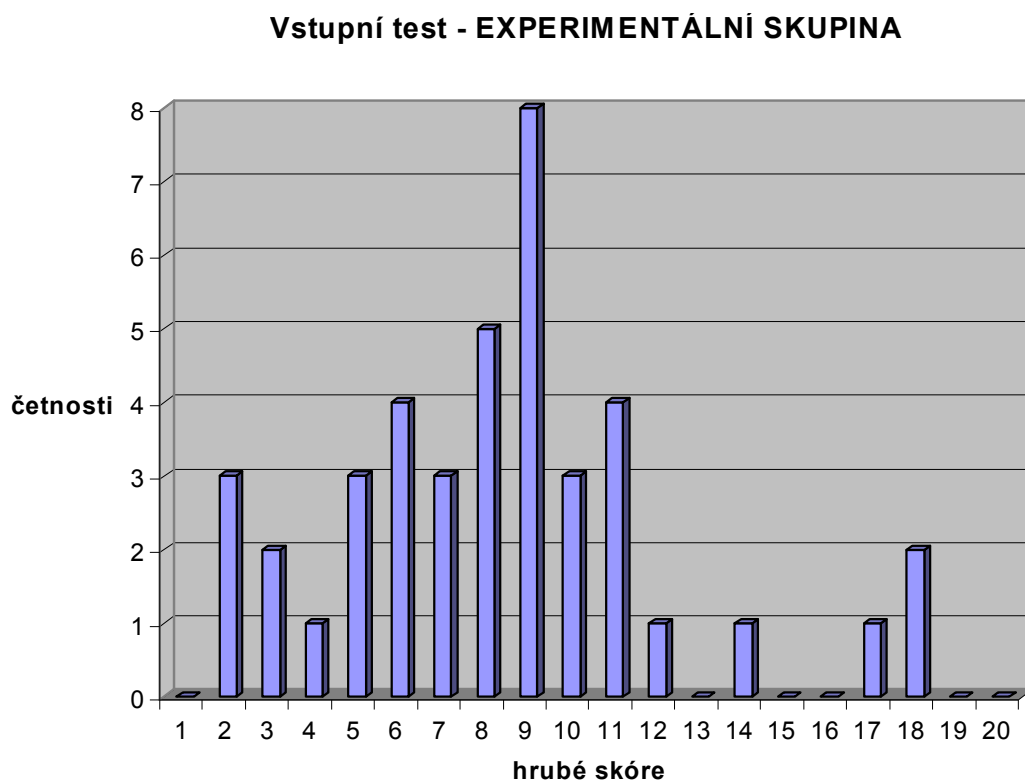
*Graf 1 - vstupní test kontrolní skupina*



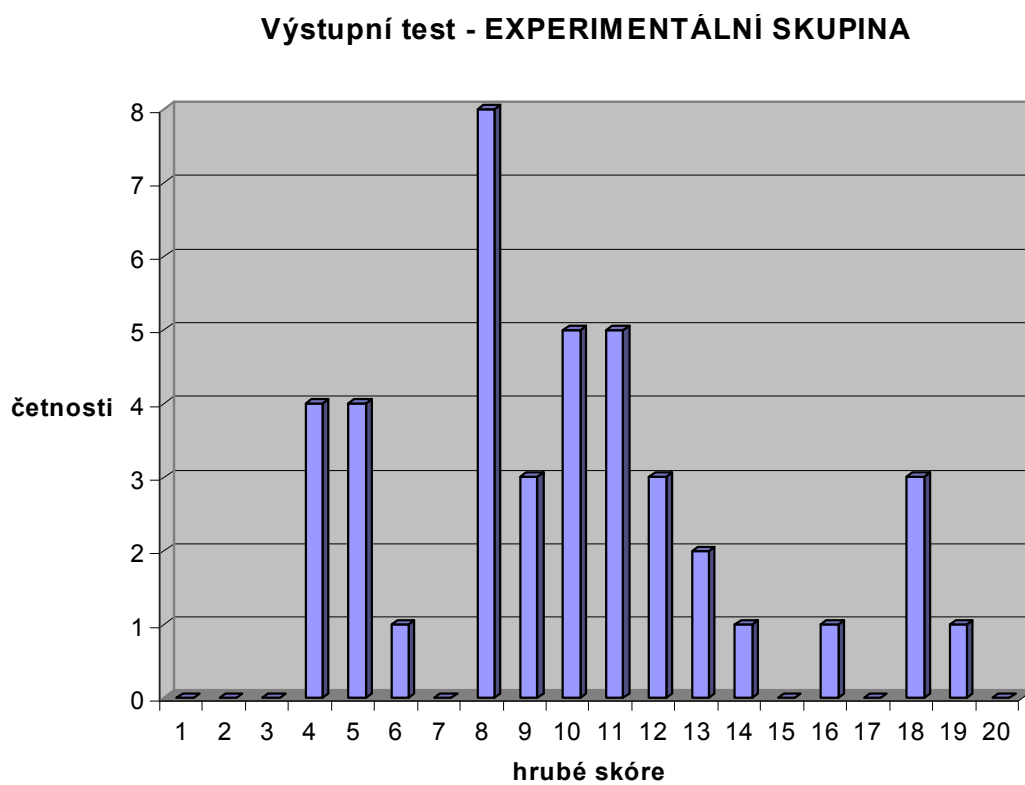
*Graf 2 - výstupní test kontrolní skupina*



Graf 3 – vstupní test experimentální skupina



Graf 4 - výstupní test experimentální skupina



Vzhledem k výsledkům tvarového skládacího testu před i po experimentu lze konstatovat, že je patrný posun u obou skupin. U experimentální skupiny došlo k většímu zvýšení technické tvořivosti, ať již posuzované z hlediska průměrného výsledku na žáka, nebo z hlediska jednotlivých žáků.

Využití projektových a problémových metod výuky při komplexním pojetí práce s materiály na ZŠ rozvíjí u žáků jejich technicky orientovanou tvořivost.

## Závěr

Problémové a projektové metody jsou velmi významným znakem moderního vyučování, ale nejsou nové, ani neznámé. Za přednosti těchto metod lze považovat velkou motivační sílu, zaměstnávání a formování celé osobnosti žáka, vzájemnou spolupráci, komunikaci, možnost diskutovat, vyhledávání a zpracovávání informací, rozvoj fantazie a tvořivosti, diferenciaci žáků podle sklonů a zájmů. Projekty vedou též k vnitřní kázni, toleranci, odpovědnosti a etice vedoucího a vedeného. Předností těchto metod je opravdu nespočet, proto je třeba neustále zkoumat jejich možnosti a využitelnost při výchově a vzdělávání v různých výukových předmětech. Na základě výše uvedeného výzkumu, ale i mnoha dalších výzkumů z oblasti projektových a problémových metod, bychom mohli konstatovat, že projektové a problémové metody

- poskytují vhodné podmínky pro celkový rozvoj žáků cestou samostatného, aktivního a dynamického myšlení, ale i rozhodování a jednání,
- rozvíjejí u žáků tvořivé myšlení,
- aktivizují žáky při vyhledávání nových informací,
- zvyšují aktivní zájem o věc, a tím i aktivizují pozornost, soustředěnost a logické postupy,
- přispívají ke vzájemné komunikaci a kolektivní práci,
- umožňují kritickou analýzu na základě konfrontace názorů, návrhů, řešení, stanovení pracovních hypotéz,
- umožňují žákům uvědoměle zvládnout základní pojmy a závěry na základě aktivní myšlenkové činnosti,
- zabezpečují organizovanou myšlenkovou činnost a aplikaci osvojených poznatků,
- umožňují diferenciaci žáků z hlediska pracovního tempa, výkonu, aktivity, zodpovědnosti, spolupráce.

Proto je zřejmé, že projektové a problémové metody by měly i v oblasti technické výchovy na základních školách najít své stálé místo. Tyto metody však mají i svá úskalí, neboť vyžadují mnohem více času na přípravu, jisté zkušenosti, technickou a informační vybavenost školy. Oproti klasickému stylu výuky přinášejí však i zvýšenou pohyblivost žáků v rámci školní výuky, a tím zvyšují nároky na dokonalou organizaci prakticky zaměřené výuky.

Závěrem je třeba zdůraznit, že projektové a problémové vyučování má nepochybně své přednosti, ale zároveň je to proces velice obtížný a náročný především na schopnosti učitele, ať již na schopnosti organizační, manažerské, schopnosti předvídat a flexibilně reagovat na vzniklé situace, tak na schopnosti



vědomostní, pedagogické a psychologické. Tato úskalí musí dobrý pedagog překonat a nalézt si svou vlastní cestu, která přinese jemu i žákům více úspěchů a radosti z vyučování.

Domníváme se, že pedagogické fakulty by měly při přípravě studentů učitelství věnovat více pozornosti též praktické přípravě těchto studentů pro práci s projektovou a problémovou metodou. Jen s dobře metodicky a prakticky připravenými učiteli je možná transformace školství, a tak i stále častější uplatňování alternativních metod potřebných pro celkový osobnostní rozvoj našich žáků.

## Literatura

- BAJTOŠ, J. *Teória a prax didaktiky*, 2003. Žilina: Žilinská univerzita v Žilině, ISBN 80-8070-130-X.
- BEISETZER, P. Technická gramotnosť v reflexii samostatnej práce žiaka. In: Kozík, T. a kol.: *Technické vzdelávanie v informačnej spoločnosti*. Nitra: UKF, 2004. s. 250 – 266. ISBN 80-8050-745-7. EAN 9788080507459.
- BERNÁTOVÁ, R. Projektová metóda v prírodovede na 1. stupni základnej školy - áno či nie? In: *Acta paedagogicae - Annus III* : zborník Pedagogickej fakulty Prešovskej univerzity 2004. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta.
- BERTRAND, Y. *Proč je projektové vyučování jedna z nejlepších cest pro inovaci současné školy*, 1998. Ústí nad Labem: UJEP.
- HONZÍKOVÁ, J. *Netradičně v pracovní výchově*, 2005. Plzeň: Krajské centrum vzdělávání. ISBN - 80-7020-149-5.
- HONZÍKOVÁ, J., BAJTOŠ, J. *Didaktika pracovní výchovy na 1. stupni ZŠ*, 2004. Plzeň: Západočeská univerzita, Pedagogická fakulta, ISBN 80-7043-255-1.
- HONZÍKOVÁ, J. Projektová metoda a její aplikace, In: *Technológia vzdelávania : vedecko-pedagogický časopis*.2004. Nitra: Slovidac, ISSN 1335-003 X.
- HONZÍKOVÁ, J, MACH, P. Problémová metoda jako jedna z možností rozvoje tvořivých schopností, In: *Trendy technického vzdělávání*. Olomouc: Votobia, 2004. s. 82 - 85. ISBN 80-7220-182-4.
- HONZÍKOVÁ, J., NOVOTNÝ, J. *Dřevo v pracovní výchově*, 2005. Plzeň: Krajské centrum vzdělávání. ISBN 80-7020-150-9.
- HUTCHINSON, T. *Introduction to Project Work*, 1991. Oxford: Oxford University.
- CHRÁSKA, M. *Didaktické testy v práci učitele*, 1998. Olomouc: KPÚ.
- KOŽUCHOVÁ, M. *Rozvoj technickej tvorivosti*, 1995. Bratislava: UK Bratislava. ISBN 80-223-967-2.
- KRATOCHVÍLOVÁ, J. Jak vnímají a prožívají projektové vyučování žáci a učitelé? *Sociální a kulturní souvislosti výchovy a vzdělávání*. 2003. Sborník ČAPV. Brno: UM. ISBN 80-7315-046-8.
- KRATOCHVÍLOVÁ J., JANÍK T. *Projektové vyučování*, 2002. Praha: Komenský. ISSN 0323-0449.

- LOKŠOVÁ, I., LOKŠA, J. *Teória a prax tvorivého vyučovania*, 2001. Prešov: ManaCon. ISBN 80-89040-04-7.
- MACH, P. Projekty v technické výchově. In: sborník z mezinárodní vědecko-odborné konference *Trendy technického vzdělávání*. 2001. Olomouc, PF UP, ISBN 80-244-0287-4.
- MOŠNA, F., RÁDL, Z. *Problémové vyučování a učení v odborném školství*, 1996. Praha: PedF UK.
- NOVOTNÝ, J. Tvořivost v technických předmětech zvyšovaná působením problémových a projektových metod. In: *XVI. DIDMATTECH, 2003*. Olomouc: Votobia. ISBN 80-7220-150-6. s. 689 - 690.
- NOVOTNÝ, J. Možnosti alternativní výuky při práci se dřevem. In: *Modernizace vysokoškolské výuky technických předmětů*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2004. ISBN 80-7041-342-5. ISSN 1214-0554. s. 55-58.
- PECINA, P., PECINA J. Vliv problémových metod výuky na rozvoj technické představitosti. *XXIII. International Colloquium on the Process Management*. 2005. Brno: Univerzita obrany. ISBN 80-85960-92-3.
- PETROVÁ, A. *Tvořivost v teorii a praxi*, 1999. Příbram: Vodnář. ISBN 80-86226-05-0.
- PRŮCHA, J. *Moderní pedagogika*, 1997. Praha: Portál. ISBN 80-7178-170-3.
- PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. *Pedagogický slovník*, 1995. Praha: Portál. ISBN 80-7178-029-4.
- REPÁŇ, L. *Tvarový skládací test*. 1989. Bratislava: Psychodidaktika, n.p.
- SKALKOVÁ, J. *Projektové vyučování a jeho realizace*, 1994. Praha: Komenský. ISSN 0323-0449.
- ŠEBEŇOVÁ, I. Uplatnenie netradičných vyučovacích postupov na hodinách technických prác. In: *Technické vzdelanie ako súčasť všeobecného vzdelania: Veľká Lomnica, 2000*. Banská Bystrica: UMB. ISBN 80-8055-407-2.
- ŠVECOVÁ, M., PUMPR, V., BENEŠ, P., HERINK, J. Školní projekt jako kreativní forma výuky přírodovědných předmětů na základní a střední škole. *Pedagogika, 4/2003*. Praha: UK.
- VALENTA, J, a kol. *Projektová metoda ve škole a za školou*, 1993. Praha: IPOS.
- VALENTA, J., KASÍKOVÁ, H. *Pohledy – projektová metoda ve škole a za školou*, 1993. Praha: Arama. ISBN 80-7068-066-0.
- WALAT, W. *Zestaw rocznych planów pracy dydaktycznej dla nauczycieli techniki-informatyki w szkole podstawowej*, 2000. Rzeszów: Wydawnictwo Oświatowe FOSZE. ISBN 83-87602-83-3.
- WIMMER, M. *Jak rozvíjet technickou tvořivost*, 1990. Praha: Práce.
- ZELINA, M. *Aktivizácia a motivácia žiakov na vyučovaní*, 1989. Bratislava: Krajský pedagogický ústav v Bratislavě.

## **Kontaktní adresy:**

Mgr. Jan Novotný  
Univerzita J. E. Purkyně  
Ústav techniky a řízení výroby  
Katedra obecných disciplín  
Na okraji 1001  
400 96 Ústí nad Labem  
Tel. 475 283 685, e-mail: novotny@utrv.ujep.cz

Doc. PaedDr. Jarmila Honzíková, Ph.D.  
Západočeská univerzita  
Fakulta pedagogická  
Katedra technické výchovy  
Velešlavínova 42  
306 14 Plzeň  
Tel.: 377636503, e-mail: jhonziko@kat.zcu.cz